NAWOZY SZTUCZNE

ROK III

MIESIĘCZNIK





PSZENICA BEZ NAWOZÓW SZTUCZNYCH

1931 ▫ POZNAŃ - MARZEC ▫ Nr. 3 (19)

PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH

zawiadamia

o rozpoczęciu produkcji

SALETRY WAPNIOWEJ

(o zawartości 15,5% azotu)

Wszelkich informacyj w sprawie stosowania tego nawozu udziela:
Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach pod Tarnowem

Pod zasiewy wiosenne

TOMASÓWKA

DLACZEGO właśnie **TOMASÓWKĘ** POD WIOSENNE ZASIEWY?

Bo

Tomasówka jest najtrwalej działającym i dlatego najtańszym nawozem fosforowym

Tomasówka zawiera łatwo przez rośliny przyswajalny i natychmiast działający kwas fosforowy

Tomasówka zawiera również 50% skutecznego wapna, które odkwasza rolę

Tomasówka wzmaga zawartość kwasu fosforowego i wapna w paszy, które wpływa na jakość i wydajność mleka u krów.

Tomasówkę można stosować tak przed, jak i po zasiewach, nawet pogłównie, z pełnym skutkiem.

Tomasówka jest nawet na wiosnę niedoścignioną w swej działalności przy koniczynie, na łąkach i pastwiskach.

Tomasówka nie zostaje wypłukana z roli nawet przez ulewne deszcze i przeciwdziała wyleganiu zbóż.

Biuro Rolne w Poznaniu,
ulica Marynarska 5
udziela bezpłatnie pouczających broszur oraz wskazówek, dotyczących należytego użycia wszelkich nawozów

NR. 3 (19) MARZEC 1931 R. ROK III

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

TREŚĆ:

PROF. DR. M. GÓRSKI

Nawożenie machorki

1. Wymagania pokarmowe machorki.

Machorka jest rośliną bardzo wymagającą. Pod tym względem wszyscy autorowie są z sobą w zgodzie.

Zjawia się jednak pytanie jakie ilości najważniejszych składników pokarmowych zużywa machorka dla wydania odpowiednio wysokiego plonu.

Pod tym względem literatura dotycząca tytoniu wogóle jest dość obfita, nie znajdujemy jednak dużo danych jeśli chodzi o machorkę.

Według tablic W o l f f ' a zawartość składników pokarmowych w powietrzno suchych liściach tytoniu wynosi:

azotu N	3,48%
potasu K_2O	4,09%
kwasu fosforowego P_2O_5	0,66%

Z tego już widzimy, że zawartość potasu w liściach tytoniu jest największa, zawartość azotu mało co ustępuje zawartości potasu, a zawartość kwasu fosforowego jest bardzo mała.

Na pierwszy więc rzut oka zdawałoby się, że w tytoniu na czoło wybija się potas. Tymczasem tak nie jest. W a g n e r, który zajmował się dużo kwestją nawożenia tytoniu podaje na podstawie doświadczeń wazonowych, że zawartość potasu w tytoniu na czoło wybija się potas. Tymczasem Najmniejsza zawartość potasu wynosiła w tych doświadczeniach wazonowych 0,5% K_2O, najwyższa dochodziła do 6,15% K_2O. Również i w doświadczeniach polowych, przeprowadzonych przez W a g n e r ' a z tytoniem, wahania w zawartości potasu były bardzo wielkie. Na parcelach bezpotasowych zawartość K_2O wahała się w granicach od 1,14—5,60% K_2O i wynosiła średnio około 3,6%. Na parcelach nawożonych siarczanem potasowym zawartość potasu wynosiła od 3,20 do 7,55%, wynosząc średnio 5,49% K_2O. Widzimy więc z tego, że tytoń może gromadzić znaczne ilości potasu, nie znaczy to jednak, by to nadmierne gromadzenie się potasu w liściach miało prowadzić do zwyżki plonu. Wagner podaje, że już przy zawartości potasu 2,3% K_2O można otrzymać najwyższe plony liści.

Według badań skierniewickich przeprowadzonych z machorką, tak samo w liściach machorki zawartość potasu ulega znacznym wahaniom. Na poletkach pozbawionych przez szereg lat nawożenia potasowego zawartość potasu spadała aż do 0,52% (jest to zgodne z najmniejszą zawartością podaną przez W a g n e r ' a), natomiast przy nawożeniu potasu podnosiła się aż do 3,6% K_2O w jednym roku i do 2,8% w drugim roku.

Z tych danych można sądzić, że wprawdzie tytoń wogóle a machorka w szczególności może gromadzić duże ilości potasu, że jednak do wyprodukowania maksymalnych plonów wystarczają daleko mniejsze ilości potasu.

Inaczej przedstawia się rzecz z zawartością azotu w tytoniu. Ulega ona mianowicie daleko mniejszym wahaniom w obrębie jednej i tej samej odmiany tytoniu.

Z oznaczeń skierniewickich, wykonanych na machorce pomorskiej wynika, że zawartość azotu waha się w granicach od 1,4 do 3,0% N i nigdy nie była tak wysoka jak to podaje Wolff dla tytoniu. W każdym bądź razie nie ulega wątpliwości, że zawartość azotu w machorce ulega daleko mniejszym wahaniom niż zawartość potasu, który bywa gromadzony w tytoniu nadmiernie bez jednoczesnego podnoszenia się plonów.

Dlatego to musimy w szeregowaniu ważności składników pokarmowych postawić na pierwszem miejscu azot na drugiem miejscu potas, a kwas fosforowy na trzeciem miejscu.

Ilość pobieranych przez machorkę składników pokarmowych z jednostki powierzchni będą zależne z jednej strony od procentowej zawartości tych składników. a z drugiej strony od wysokości plonów.

Jeśli przyjmiemy dla machorki procentową zawartość azotu N na 3,0%, potasu K_2O również na 3,0%, a kwasu fosforowego P_2O_5 na 0,6%, a przeciętny plon liści machorki z 1 hektara na 2500 kg, to same liście będą zawierały:

azotu N	75 kg
potasu K_2O	75 „
kwasu fosforowego P_2O_5	15 „

Jeśli przyjmiemy dalej, że korzenie i łodygi zawierają w sumie takie same ilości tych składników pokarmowych jak i liście, to całkowite zapotrzebowanie składników pokarmowych dla wyprodukowania 2500 kg liści z hektara wyniesie:

azotu N	150 kg
potasu K_2O	150 „
kwasu fosforowego P_2O_5	30 „

Liczby te są w dobrej zgodności z liczbami podawanemi przez innych autorów dla tytoniu wogóle.

Tak naprz. Girard i Rousseaux dla francuskich plantacyj podaje, że tytoń dla wyprodukowania 2500 kg liści zużywa:

azotu N	187 kg
potasu K_2O	300 „
kwasu fosforowego P_2O_5	40 „

Wegług Wagner'a tytoń pobiera przeciętnie z 1 hektara:

azotu N	150 kg
potasu K_2O	280 „
kwasu fosforowego P_2O_5	32 „

Znaczniejszą różnicę między naszemi a danemi Girard'a i Rousseaux oraz Wagner'a widzimy tylko w stosunku do potasu. Tłumaczy się to tem, że oparliśmy się na własnych oznaczeniach zawartości potasu w machorce, które znacznie odbiegają od oznaczeń, wykonanych z tytoniem, zgadzają się jednak z tem, co mówi Wagner o wystarczającej zawartości potasu dla uzyskania nawet wysokich plonów tytoniu.

Z tych danych co do ilości potrzebnych dla machorki składników pokarmowych widzimy, że wymagania pokarmowe machorki są bardzo duże, co zwłaszcza jasno wynika z porównania z wymaganiami pokarmowemi innych roślin. Dla przykładu przytaczamy tu wymagania pokarmowe pszenicy i ziemniaków, a więc roślin również dość wymagających. Odnośne dane umieszczone są w tabl. 1

Tablica 1.

Wymagania pokarmowe tytoniu, pszenicy i ziemniaków.

w kg z 1 hektara.

		Tytoń	Pszenica	Ziemniaki
Azotu	N	150	50	100
Potasu	K_2O	150	60	150
Kwasu fosforowego	P_2O_5	30	25	45

Widzimy z tego zestawienia, że tytoń w porównaniu do pszenicy zużywa trzykrotną ilość azotu, więcej niż dwukrotną ilość potasu, natomiast zużycie kwasu fosforowego jest mniej więcej takie same jak u pszenicy.

2. Nawożenie machorki.

A) Obornik

Podstawą nawożenia machorki jest obfite nawożenie obornikiem. Doradza się bardzo duże dawki dochodzące do 120 fur na hektar. Licząc furę na 6 q wynosi to 720 q obornika na hektar. Ma się rozumieć, że można stosować i mniejsze dawki wynoszące około 50 fur na hektar co będzie odpowiadało 300 q.

Obornik należy koniecznie wywieźć w pole na jesieni, rozrzucić go natychmiast i natychmiast przyorać. Wywożenie obornika na małe kupki z tem, że zostanie on później rozrzucony nie jest wskazane, gdyż prowadzi to do poważnych strat w azocie. Również z przyoraniem obornika nie należy zwlekać, gdyż w razie słonecznej lub wietrznej pogody i w tym wypadku nastąpią poważne straty azotu.

Obornik należy przyorać płytko, by dostęp powietrza był wystarczający i by tym sposobem rozkład obornika był możliwie szybki. Płytkie przyoranie obornika ma duże znaczenie, zwłaszcza na glebach cięższych.

Ponieważ machorka potrzebuje dużych ilości składników pokarmowych w formie gotowej, przeto, im wcześniej przyorzemy obornik, tem lepiej, bo będzie on miał więcej czasu na rozłożenie się, prowadzące do powstawania łatwo przyswajalnych składników pokarmowych. Z tego powodu stosowanie obornika wczesną jesienią jest najbardziej pożądane.

Wchodzi tu pod uwagę jeszcze jeden wzgląd, o którym rzadko się mówi. W oborniku znajdują się spore ilości chloru. Według Wagner'a zawartość chloru w oborniku wynosi:

najwyżej 0,4% Cl
najmniej 0,1% Cl

Związki chloru ulegają łatwemu wyługowaniu z gleby, a to z tego względu, że nie są przez glebę absorbowane. Stąd obornik zastosowany na jesieni zostanie z chloru wyługowany. Należy więc wnosić, że tytoń wyhodowany na oborniku jesiennym będzie zawierał mniej chloru niż na oborniku wiosennym. Istotnie Wagner znalazł, że tytoń zależnie od czasu stosowania obornika zawierał chloru:

na oborniku jesiennym 0,54% Cl
na oborniku wiosennym 3,00% Cl

Ponieważ zawartość chloru w tytoniu jest niepożądana, gdyż wpływa niekorzystnie na jego własności techniczne, przeto przytoczone liczby wystarczają aż nadto do twierdzenia, że i z tego powodu wiosenne stosowanie obornika jest niewskazane.

Obornik stosowany pod machorkę powinien być dobrej jakości, dobrze przefermentowany. Stosowania świeżego obornika należy stanowczo unikać. Obornik koński względnie obornik mieszany będzie bardziej odpowiedni niż obornik bydlęcy. Z wyżej przytoczonych przyczyn należy się starać, by obornik ten nie zawierał dużo chloru. Należy więc unikać obornika, powstałego ze skarmiania liści buraczanych, które z reguły zawierają dużo chloru.

W braku obornika można stosować dobrze rozłożone komposty, a w braku i obornika i kompostu można się z powodzeniem posiłkować nawozami zielonemi, stosowanemi już to jako plony główne już to jako poplony. Można wreszcie kombinować poplony z małemi dawkami obornika lub kompostu. Trzeba jednak pamiętać, że stosowanie poplonów nie pozwala nam na dobre wykonanie uprawy jesiennej i że wtedy dokładne doprawienie roli musimy przenieść na wiosnę.

Działanie obornika na machorkę jest bardzo dodatnie. W Skierniewicach przeprowadzono doświadczenia nad działaniem obornika na plon machorki. Doświadczenie to trwało 3 lata. Obornik stosowano w dwuch dawkach: w małej wynoszącej w stosunku na hektar 300 q w dużej wynoszącej 600 q. Obornik dano tylko w pierwszych dwu latach (1927 i 1928), w ostatnim roku nawożenia obornikiem zaniechano. Machorka uprawiana była na jednem i tem samem miejscu. Otrzymane plony w przeliczeniu na hektar umieszczone są w tabl. 2.

Tablica 2.

Wpływ obornika na plon machorki.

Plony liści w kg z 1 hektara.

	1927	1928	1929	Razem za 3 lata
Bez obornika . . .	1010	890	1260	3160
300 q obornika na ha	1130	1200	1680	4010
600 q obornika na ha	1170	1640	1930	4740

Widzimy, że w pierwszym roku obornik zarówno w pojedyńczej, jak i podwójnej dawce działał stosunkowo bardzo słabo. Przyczyną tego słabego działania była zapewne ta okoliczność, że obornik był zastosowany dopiero na wiosnę — nie miał więc czasu na należyte rozłożenie się; jest to dobrym argumentem przemawiającym za koniecznością stosowania obornika na jesieni. W następnym roku dawki obornika powtórzono i otrzymane zwyżki są już bardzo poważne. W trzecim roku aczkolwiek nie dano już obornika, to jednak znów widzimy bardzo wielkie zwyżki. Osiągnięte zwyżki za poszczególne lata i zwyżki sumaryczne za 3 lata umieszczone są w tabl. 3.

Tablica 3.

Zwyżki plonów pod wpływem obornika

w kg z hektara.

W roku 1927	W roku 1928	Razem	1927	1928	1929	Razem za 3 lata
300 q	300 q	600 q	120	310	420	850
600 q	600 q	1200 q	160	750	670	1580

Widzimy, stąd, że przy małej dawce obornika wynoszącej w sumie 600 q na hektar otrzymaliśmy zwyżkę sumaryczną 850 kg liści, przy większej dawce, wynoszącej w sumie 1200 q, sumaryczna zwyżka wyniosła 1580 kg. Jeśli policzymy machorkę po 1,20 złoty to wartość otrzymanych zwyżek wyniesie:

przy dawce 600 q obornika 1.020 zł
przy dawce 1200 q obornika 1.896 „

W pierwszym wypadku za 1 q obornika otrzymujemy 1,70 zł w drugim wypadku, przy większej dawce 1,58 zł. Opłacalność obornika należy więc uznać za dobrą.

Zjawia się jednak pytanie, czy można uprawiać machorkę bez obornika. I na to pytanie dają odpowiedź doświadczenia skierniewickie. Okazuje się, że przy obfitem nawożeniu mineralnym, w którem dawka azotu wynosiła w pierwszym roku 100 kg N na hektar, w następnych latach 150 kg, otrzymywano daleko wyższe plony niż nawet na dużej dawce obornika. Plony te wynosiły w kg z ha

w r. 1927	1928	1929
2.615	2.260	2.940 kg

Machorka więc, aczkolwiek dobrze opłaca nawożenie obornikiem to jednak nie wymaga koniecznie stosowania obornika, wymaga tylko dostarczenia dużych ilości składników pokarmowych w gotowej do pobrania formie, a w takiej właśnie formie znajdują się składniki pokarmowe w nawozach sztucznych (p. ryc. 1).

Ryc. 1.

Typowe okazy machorki



Na lewo — z pola nawiezionego obornikiem 600 q/ha
Na prawo — z pola nawiezionego nawożeniem mineralnem (azotu w postaci Saletry sodowej 150 kg/ha)

Stąd stosowanie nawozów sztucznych pod machorkę nabiera specjalnie dużego znaczenia. Nawet przy stosowaniu dużych dawek obornika ilości dostarczonych w oborniku składników pokarmowych nie są wystarczające do pokrycia zapotrzebowania pokarmowego machorki. Dawka 600 q obornika na hektar (odpowiada to mniej więcej 100 furom obornika na hektar) uchodzi za dawkę dużą. W tej ilości obornika znajduje się:

azotu N	300	kg
potasu K_2O	300	„
kwasu fosforowego P_2O_5	120	„

Te bądź co bądź poważne ilości składników pokarmowych nie są jednak dostępne odrazu w pierwszym roku, a przeciwnie ich działanie rozkłada się na lat kilka. W pierwszym roku zaledwie 20% azotu może być uruchomione, z potasem przedstawia się ta rzecz lepiej, uruchomienie może wynosić około 60%, kwas fosforowy pobierany jest w 20%-tach. Stąd wynika jasno, że ilości

składników pokarmowych, które są do rozporządzenia nawet przy tak obfitem nawożeniu obornikiem są niewystarczające dla pokrycia zapotrzebowania machorki.

B) Nawozy sztuczne.

Już z przedstawienia potrzeb pokarmowych machorki wynika, że największe znaczenie będą miały dla machorki nawozy azotowe, później nawozy potasowe, na samym zaś końcu stoją nawozy fosforowe.

Ma się rozumieć, że stosowanie tych lub innych nawozów będzie jeszcze zależało od potrzeb nawozowych gleby, ale również i od zdolności pobierania tych składników z gleby przez machorkę. Oznaczenie potrzeb nawozowych gleby jest zagadnieniem indywidualnem, które musi być rozstrzygnięte w zakresie własnego gospodarstwa, czy to przez obserwacje czy też przez odpowiednio przeprowadzone doświadczenie polowe lub badania laboratoryjne. Natomiast oznaczenie potrzeb nawozowych rośliny może być rozstrzygnięte ogólnie.

Dlatego to na polu doświadczalnem Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Skierniewicach założono 3-letnie doświadczenia w celu poznania potrzeb nawozowych machorki.

Doświadczenie to zostało założone na polu, które od szeregu lat nie było nawożone obornikiem, a poszczególne kombinacje nawozowe były stosowane na tych samych parcelach. Na skutek tego nastąpiło jednostronne wyczerpanie się składników pokarmowych. Stosowano następujące nawozy: azot w postaci saletry sodowej, potas w postaci soli potasowej, kwas fosforowy w postaci superfosfatu. Dawki nawozów nie były we wszystkich latach jednakowe i zestawione są tabelarycznie (patrz tabl. 4).

Tablica 4.

Dawki nawozów w doświadczeniu nad potrzebami nawozowemi machorki.

Rok	Azotu N w kg/ha	Kwasu fosforowego w kg/ha	Potasu K_2O w kg/ha
1927	54	60	84
1928	60	60	84
1929	60	30	60

Otrzymane plony w kg z hektara zestawione są w tabl. 5.

Tablica 5.

Nawożenie	Plon liści suchych na powietrzu w kg					
	1927		1928		1929	
	z 50 m	z ha	z 50 m	z ha	z 50 m	z ha
O	4,9± —	980	4,2±0,1	840	3.8±0,2	760
CaNPK	12,3±0,5	2460	9,5±0,5	1900	10,1±0,3	2020
NPK	11,4±0,5	2280	9.3±0,4	1860	9,5±0,1	1900
PK	6.5±0,1	1390	6,4±0,6	1280	6,0±0,3	1200
NP	11,0±0,9	2200	7,6±0,2	1520	6,8±0,4	1380
NK	11,9±0,2	2380	8,7±0,1	1740	7,7±0,2	1540

Z zestawienia tego widzimy, że machorka reagowała przedewszystkiem na opuszczenie azotu i to zgodnie we wszystkich latach. Opuszczenie azotu powodowało zniżkę plonów dochodzącą do 40%. Opuszczenie potasu w pierwszym roku nie spowodowało zniżki plonu, ale w drugim i trzecim roku plon maleje. Opuszczenie potasu średnio za 3 lata spowodowało zniżkę plonu o 16%. Opuszczenie kwasu fosforowego nie spowodowało obniżenia się plonu ani w pierwszym ani w drugim roku; dopiero w trzecim roku nastąpiła poważniejsza zniżka plonu. Opuszczeniu kwasu fosforowego średnio za 3 lata spowodowało zniżkę plonu wynoszącą zaledwie 7%. Wapnowanie słabo kwaśnej gleby skierniewickiej nie dało poważniejszego efektu. Zwyżka plonu pod wpływem wapnowania była w każdym roku bardzo nieznaczna.

Wogóle brak składników pokarmowych odbija się bardzo wybitnie na wyglądzie rośliny i według tego wyglądu możemy stosunkowo łatwo poznać brak azotu i potasu.

Jeśli machorka niema dostatecznej ilości pożywienia azotowego, to jej liści zamiast zabarwienia ciemno zielonego przyjmują zabarwienie bardziej żółtawe. Pozatem liście stają się cienkie, wiotkie i małe. Roślina bardzo szybko strzela w kwiat i zaczyna kwitnąć. Te objawy są tak wybitne, że każdy łatwo je pozna (p. ryc. 2).

Brak potasu początkowo nie jest widoczny, ale później uwidocznia się w sposób wyraźny. Liście zaczynają się najpierw marszczyć, później pokrywają się żółtemi plamami, wreszcie brunatnieją tak, że poletka pozbawione potasu były w naszych doświadczeniach zdaleka widoczne.

Ryc. 2.



Pełny nawóz N. P. K. — Bez azotu P. K.

To marszczenie się liści widać na ryc. 3. Trzy liście na lewo pochodzą z rośliny dobrze odżywionej potasem, trzy liście na prawo — pomarszczone, — są to liście rośliny cierpiącej na brak potasu. Oprócz pomarszczenia widzimy tu charakterystyczne dla głodu potasowego zwijanie się liścia do dołu.

Z omówienia potrzeb nawozowych machorki wynika, że roślina ta w pierwszym rzędzie reaguje na azot, w drugim na potas, natomiast reakcja na kwas fosforowy, którego machorka potrzebuje stosunkowo mało, występuje w stopniu nieznacznym. Ma się rozumieć, że wszystko to zależy od stosunków glebowych. Niedawno Świętochowski ogłosił doświadczenia wykonane w Pjadykach z tytoniem „Węgierskim ogrodowym". Okazuje się, że w tamtejszych warunkach glebowych „Węgierski ogrodowy" bardzo reaguje na nawożenie fosforem. Nie można jednak z tego wyprowadzić wniosku, że i machorka reagowałaby na nawożenie kwasem fosforowym w takim stopniu jak „Węgierski ogrodowy". Wogóle potrzeby nawozowe tytoni czerwono-kwitnących są inne, niż machorki. Wynika to z publikacji M. Górskiego i J. Krotowiczówny a dla potwierdzenia tego możemy przytoczyć jeszcze, że tytoń Kentucky na polu doświadczalnem w Skierniewicach silniej zareagował na brak fosforu niż na brak azotu, gdy tymczasem machorka prawie zupełnie na fosfór nie reagowała.

Ryc. 3.



Ponieważ machorka według doświadczeń skierniewickich reaguje przedewszystkiem na azot, przeto starano się poznać, jak wielkiem jest działanie nawozów azotowych i jakiego rodzaju nawozy azotowe byłyby pod machorkę najbardziej odpowiednie. W tym celu założono doświadczenie polowe, w którem porównywano działanie saletry sodowej i siarczanu amonowego, przyczem oba te nawozy stosowano w trzech dawkach, a mianowicie: 30, 60 i 120 kg azotu w stosunku na hektar,

odpowiada to 200, 400 i 800 kg saletry sodowej, względnie 150, 300 i 600 kg siarczanu amonowego. Trzeba więc przyznać, że są to bardzo wysokie dawki nawozów azotowych. Nawożenie podstawowe składało się: z superfosfatu w ilości 30 kg P_2O_5 na hektar i soli potasowej w ilości 50 kg K_2O; obornika nie dano. Ilość powtórzeń 6.

Uzyskane średnie plony wraz z błędami średniemi umieszczone są w tabl. 6.

Tablica 6.

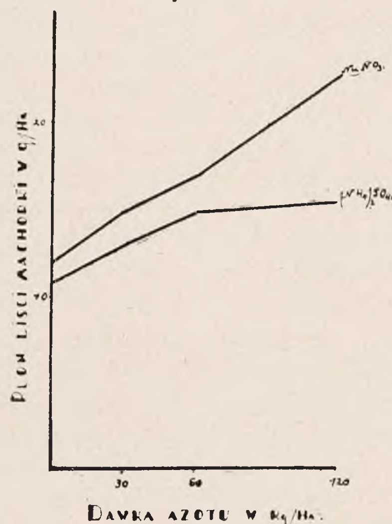
Powietrzno-suche plony machorki w kg

Rodzaj nawożenia	Plon z poletka 72 m²	Plon z ha
1. Bez nawozu	8,0 ± 0,5	1120
2. PK	8,5 ± 0,2	1180
3. PK 30 kg N/ha saletry sodowej .	10,6 ± 0,3	1470
4. PK 30 „ „ siarczanu amonu	9,4 ± 0,5	1300
5. PK 60 „ „ saletry sodowej .	11,7 ± 0,3	1620
6. PK 60 „ „ siarczanu amonu	10,5 ± 0,2	1470
7. PK 120 „ „ saletry sodowej .	16,3 ± 0,9	2260
8. PK 120 „ „ siarczanu amonu	11,0 ± 0,3	1530

Z doświadczenia tego widzimy, że działanie nawozów fosforowo-potasowych bez azotu było minimalne, a właściwie mówiąc żadne, nieznaczna bowiem różnica znajduje się w granicach błędu. Azot w postaci saletry sodowej działał nadzwyczaj dodatnio, dając na wszystkich nawet najwyższych dawkach bardzo pokaźne zwyżki. Inaczej przedstawia się rzecz z siarczanem amonu; — działał on daleko gorzej zwłaszcza przy wyższych dawkach. Najlepiej te stosunki widać z graficznego przedstawienia (patrz ryc. 4).

Zupełnie podobne wyniki otrzymał A. Polonis na polu doświadczalnem w Zemborzycach pod Lublinem. Przeprowadzał on swoje doświadczenia według podobnego planu jak doświadczenia skierniewickie, różnica polega tylko na tem, że pole pod machorkę było nawiezione obornikiem. Wyniki doświadczeń Polonosa zamieszczamy w tabl. 7.

Ryc. 4.



Tablica 7.

Nawożenie machorki saletrą sodową i siarczanem amonu w Zemborzycach.

Rodzaj nawożenia	Plon w kg z hektara na saletrze	Plon w kg z hektara na siarczanie amonu
Obornik + KP bez azotu . .	1476	1476
„ + KP + 30 kg azotu	1633	1726
„ + KP + 60 kg azotu	1808	1803
„ + KP +120 kg azotu	2465	1707

Z doświadczeń tych możemy wyprowadzić wniosek, że zwyżki jakie dają nawozy azotowe są bardzo poważne i że saletra sodowa okazała się, zwłaszcza przy wielkich dawkach, daleko lepsza od siarczanu amonowego. To daleko gorsze działanie siarczanu amonowego należy przypisać jego fizjologicznie kwaśnej reakcji.

Wysoka cena saletry sodowej jak i wzgląd na nieznaczną jej produkcję w kraju skłonił nas do założenia w roku 1930 jeszcze jednego doświadczenia polowego, mającego na celu porównanie saletry sodowej z nitrofosem. Otrzymane wyniki będą niebawem ogłoszone. Ponieważ jednak sprawa jest dość ważna, podajemy tu prowizorycznie otrzymane wyniki, które umieszczamy w tabl. 8.

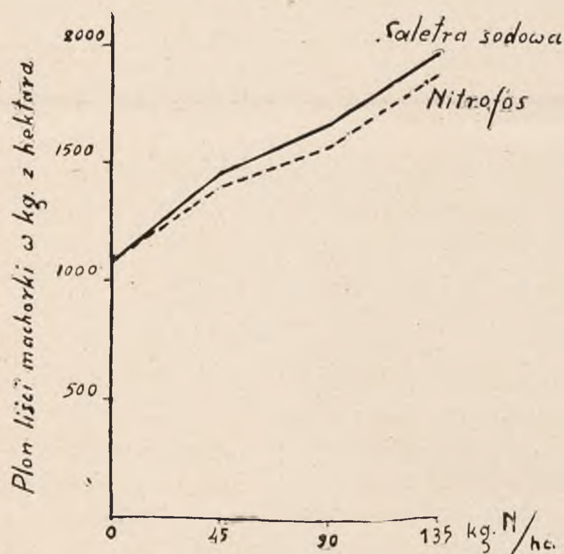
Tablica 8.

Plony machorki na saletrze sodowej i nitrofosie.

Rodzaj nawożenia	Plon w kg z hektara	
	na saletrze sodowej	na nitrofosie
KP bez azotu	1090	1090
KP + 45 kg azotu . . .	1440	1390
KP + 90 kg azotu . . .	1670	1550
KP +135 kg azotu . . .	1960	1850

Widzimy, że działanie nitrofosu jest nieco słabsze, niż działanie saletry sodowej, że jednak, jak to widać z graficznego przedstawienia (patrz ryc. 5) plony na saletrze i nitrofosie przebiegają mniej więcej równolegle. Stąd wniosek, że nitrofos jest odpowiednią formą nawozu azotowego pod machorkę.

Ryc. 5.



Niedawno również Diffenbach w „Kłosach“ i „Nawozach Sztucznych“ ogłosił wyniki doświadczenia, w którym porównywano działanie saletry sodowej z azotanem amonu. Tak samo i te doświadczenia zgodnie z doświadczeniami skierniewickiemi wykazują, że azotan amonu aczkolwiek działa słabiej niż saletra sodowa, to jednak we wszystkich nawet największych dawkach wykazuje dobre działanie.

Wybór nawozu azotowego. Najbardziej odpowiednią formą azotu pod machorkę jest forma azotanowa. Stąd wszystkie nawozy, zawierające azot w postaci azotanów będą odpowiadały machorce. Do takich nawozów należą: syntetyczna saletra sodowa produkowana w Chorzowie, dalej saletra wapniowa, która niebawem będzie produkowana w Mościcach. Nawozy azotowe, zawierające azot w postaci azotanowej, są drogie, a czasami w dodatku obcego pochodzenia (jak saletra chilijska lub niemiecka albo norweska saletra wapniowa), dlatego to należy zwrócić uwagę na nawozy zawierające azot w postaci azotanu amonowego, jako nawozy daleko tańsze a jednak dobrze działające. Do takich nawozów bardzo tanich, a jak to widać z doświadczeń skierniewickich (patrz tabl. 8), nadających się pod machorkę należy oprócz nitrofosu jeszcze saletrzak, który zawiera azot w takiej samej formie jak nitrofos.

Natomiast nie należy stosować pod machorkę nawozów zawierających azot w postaci tylko amonowej. Nawozów tych nie należy używać zwłaszcza wtedy, kiedy mamy zamiar stosować większe dawki. Do nawozów tych należą: siarczan amonu, chlorek amonu i wapnamon, który jest właściwie mieszaniną chlorku amonu z węglanem wapnia.

Azotniak jest również dobrym nawozem azotowym pod machorkę, możemy go bowiem wysiać już w początkach, względnie połowie kwietnia i ma on wtedy dość czasu na korzystny dla jego działania rozkład. W dodatku machorkę uprawiamy na glebach, w których azotniak ulega bardzo szybkiemu rozkładowi. Ujemną stroną azotniaku jest to, że nie może on być stosowany pogłównie pod machorkę.

Opłacalność nawozów azotowych jest bardzo duża. W doświadczeniach skierniewickich wartość uzyskanych zwyżek i koszt nawożenia azotowego (licząc saletrę sodową po 60 zł za q a machorkę po 1,30 zł za 1 kg) wynosiły:

Koszt nawożenia	Zwyżka	Wartość zwyżki
120 zł	290 kg	377 zł
240 „	440 „	572 „
480 „	1.080 „	1.404 „

W doświadczeniu wykonanem w Zemborzycach na polu nawiezionem obornikiem odnośne liczby są następujące:

Koszt nawożenia	Zwyżka	Wartość zwyżki
120 zł	157 kg	204 zł
240 „	332 „	432 „
480 „	989 „	1.286 „

W doświadczeniu skierniewickiem, w którem porównywano działanie saletry sodowej i nitrofosu opłacalność dla nitrofosu (licząc nitrofos po obecnej cenie 33 zł za q[1]) wynosi:

Koszt nawożenia	Zwyżka	Wartość zwyżki
99 zł	300 kg	390 zł
198 „	460 „	598 „
396 „	760 „	988 „

Tak samo w doświadczeniu Diffenbacha opłacalność azotanu amonowego, obliczona według cen obecnych jest bardzo wysoka, jak to widać z poniższego zestawienia:

Koszt nawożenia	Zwyżka	Wartość zwyżki
99 zł	510 kg	663 zł
198 „	900 „	1.170 „
396 „	1.160 „	1.508 „

N a w o z y p o t a s o w e. Z doświadczeń nad potrzebami nawozowemi machorki wiemy, że nawozy potasowe mogą w znaczny sposób podwyższyć plon machorki. Wpływ nawozów potasowych na machorkę nie ogranicza się jedynie na podniesienie plonu, poprawia się również i jakość machorki. Przy wyborze nawozu potasowego powinniśmy się kierować zawartością chloru. O ile bowiem duża zawartość potasu wpływa dodatnio na własności techniczne otrzymanego produktu, o tyle większa zawartość chloru wpływa ujemnie. Wszystkie więc nawozy potasowe o większej zawartości chloru są pod machorkę nieodpowiednie. Mając do wyboru zwykłe nawozy potasowe wysokoprocentowe i niskoprocentowe zawsze powinniśmy dać pierwszeństwo nawozom wysokoprocentowym a to z tego względu, że razem z wysokoprocentowym nawozem wnosimy do gleby mniejszą ilość chlorku, niż wtedy kiedy stosujemy nawozy niskoprocentowe. Jeśli zmuszeni jesteśmy do stosowania nawozów potasowych, zawierających większą ilość chloru to wtedy jest rzeczą pożądaną jak najwcześniejszy wysiew. Wtedy związki chloru (chlor nie jest absorbowany przez glebę) zostaną przynajmniej częściowo wypłukane

Najlepiej jednak stosować pod machorkę takie nawozy potasowe, które zawierają potas w formie siarczanu potasowego a chlorków nie zawierają. Takim nawozem jest zagraniczny wysokoprocentowy siarczan potasowy. U nas w Polsce odpowiednie nawozy potasowe dopiero zaczynają produkować. Jest to tak zwany „półprodukt“, zawierający tylko około 2% oraz kalimagnezja zawierająca jeszcze mniej chloru.

Bardzo dobrym nawozem potasowym może być jeszcze popiół drzewny, zawierający w zależności od rodzaju drzewa spalonego 7 do 10% tlenku potasu, a więc niewiele mniej niż kainit.

N a w o z y f o s f o r o w e. Machorka wymaga stosunkowo małych ilości fosforu i dlatego nawożenie kwasem fosforowym pod machorkę ograniczone jest do następujących wypadków: 1. na glebach wyjątkowo ubogich w kwas fosforowy, na których widać i na innych roślinach wyraźny wpływ nawozów fosforowych; 2. kiedy uprawiamy machorkę bez nawożenia jej obornikiem; 3. kiedy stosujemy wysokie dawki nawozów azotowych.

Najbardziej odpowiednim nawozem pod machorkę jest superfosfat, zawiera on bowiem kwas fosforowy w wodzie rozpuszczalny. Na glebach lżejszych możemy stosować również tomasynę.

W p ł y w n a w o ż e n i a n a j a k o ś ć m a c h o r k i. Obfite nawożenie wywiera wpływ nie tylko na wysokość plonu, ale również na jego jakość. Zwłaszcza pod wpływem nawozów azotowych zwiększa się powierzchnia liścia, jak również jego treściwość i aromat. Okoliczności te mogą powodować zaliczenie machorki do wyższej klasy, bo jak wiadomo zaliczenie do odpowiedniej klasy odbywa się na podstawie treściwości liści.

Dla ilustracji tego, jak zmienia się wielkość liścia w zależności od nawożenia azotem podajemy tutaj fotografję 4-ch sznurów, na które zawieszono liście machorki, pochodzące z poletek o różnem nawożeniu azotowem: górny sznur jest to machorka z poletek bez azotu, a następne otrzymały po 300, 500 i 900 kg nawozu azotowego na ha (nawóz azotowy 15%-wy).

[1]) Ponieważ obecnie cena za nitrofos obniżyła się z 33 zł na zł 29 gr 60, zatem kalkulacja opłacalności przedstawia się znacznie korzystniej niż wykazują to wyżej podane przez autora liczby. — Redakcja.

Również pod wpływem obfitego nawożenia azotowego, jak to wykazały doświadczenia skierniewickie podwyższa się procentowa zawartość nikotyny w liściach machorki. Ma to dlatego duże znaczenie, że konsumenci nasi przyzwyczaili się do dużej zawartości nikotyny w machorce.

Ryc. 6.



C) Streszczenie.

W końcu przedstawiamy tu w krótkości cało kształt nawożenia machorki. Machorkę powinniśmy uprawiać o ile możności na oborniku jesienią przyoranym. W zależności od dawki obornika regulujemy dawki nawozów pomocniczych. Przy wysokiej dawce obornika wynoszącej około 800 q obornika na hektar dajemy wyłącznie tylko nawozy azotowe, gdyż przy tak wysokiej dawce obornika nawożenie potasem i fosforem jest zbędne. Ilość nawozów azotowych może tu dochodzić nawet do 600 kg na hektar (90 kg azotu). Przeznaczoną dawkę nawozów azotowych dzielimy na dwie części. Jedną połowę wysiewamy przed sadzeniem machorki. Tu możemy użyć azotniaku, który należy wysiać możliwie jak najwcześniej, saletrzaku, lub nitrofosu. Oba te ostatnie nawozy przykrywamy albo broną albo kultywatorem. Drugą połowę przeznaczonych nawozów azotowych wysiewamy pogłównie. Azotniaku już tutaj użyć nie możemy; najodpowiedniejszymi nawozami będą w tym wypadku syntetyczna saletra sodowa albo saletra wapniowa z Mościc. Możemy również użyć saletrzaku, jednak będzie zawsze wymagał przykrycia przez głębsze motyczenie.

Jeśli dawka obornika jest mała, to wtedy dawka nawozów azotowych może być jeszcze większa i dochodzić do 800 q nawozu azotowego na hektar. Może być również potrzebne dodatkowe nawożenie potasem i kwasem fosforowym. Dawka potasu w zależności od potrzeb nawozowych gleby będzie wynosiła od 50 do 100 kg K_2O na hektar, dawka superfosfatu od 100 do 300 kg na hektar. Jeśli stosujemy wysokie dawki nawozów azotowych, które są najdroższemi nawozami sztucznemi, to wtedy zawsze chcąc sobie zabezpieczyć ich działanie stosujemy i nawozy potasowe i nawozy fosforowe.

Możemy również uprawiać machorkę bez obornika, wtedy dawki nawozów azotowych mogą dochodzić do 1000 kg na hektar (150 kg azotu). Stosowanie nawozów potasowych i fosforowych jest w tym wypadku zależne od potrzeb nawozowych gleby i od wysokości dawki nawozu azotowego. Dawka potasu może wynosić do 100 kg K_2O na hektar, dawka superfosfatu do 300 kg na hektar.

Nawozy fosforowe i potasowe z reguły stosujemy przed wysadzeniem machorki, możemy je przytem wysiewać razem. Nawozy azotowe z reguły dzielimy na dwie lub więcej części. Jedną część wysiewamy przed sadzeniem, pozostałą ilość dajemy pogłównie w jednej lub kilku porcjach.

Nawozy azotowe również możemy wysiać razem z superfosfatem i solami potasowemi, wyjątek stanowi tu tylko azotniak, którego nie możemy mieszać z superfosfatem.

Zestawienie polecanego nawożenia znajduje się w tabl. 9.

Tablica 9.

Nawożenie obornikiem.

Dodatkowe nawożenie mineralne	Nawożenie obornikiem		Bez obornika
	silne ponad 600 q na ha	słabe do 300 q na ha	
Superfosfatu . . .	zbędne	100—300 kg	100—300 kg
Tlenku potasu . .	zbędne	50—100 kg[1])	50—100 kg[2])
Saletry sodowej lub wapniowej lub saletrzaku lub nitrofosu	do 600 kg	do 800 kg	do 1000 kg

Nawożenie plantacji nasienej machorki. Nawożenie plantacji nasiennej będzie się przedstawiało odmiennie niż nawożenie na zbiór liści. W tym ostatnim bowiem wypadku chodzi nam o jak największą produkcję dorodnych treściwych liści, przy plantacji nasiennej punkt ciężkości leży w otrzymaniu jak największej ilości dorodnego i dojrzałego nasienia.

Niestety, doświadczeń nad nawożeniem plantacji nasiennej machorki nie posiadamy i można tu tylko opierając się na pewnych analogjach podać wskazówki dotyczące nawożenia takich plantacji.

Stosowanie dużych dawek nawozów azotowych pod plantację nasienną nie jest wskazane. Wiadomą bowiem jest rzeczą, że duże dawki azotu wydłużają okres wegetacyjny rośliny, co prowadzić będzie za sobą opóźnienie dojrzewania nasion. Dlatego to dawka azotu 45 kg — 300 kg nawozu azotowego (saletry, nitrofosu, saletrzaku) na hektar będzie dla plantacji nasiennej zupełnie wystarczająca zwłaszcza przy jednoczesnem zastosowaniu obornika. W braku obornika dawkę azotu możemy podwyższyć.

[2]) W formie kałuskiej soli potasowej 25% trzeba dać tej soli 200—400 kg.

Ponieważ kwas fosforowy wpływa dodatnio na wykształcanie się nasion i w dodatku skraca trochę okres wegetacyjny, przeto stosowanie nawozów fosforowych pod plantację nasienną machorki jest bardzo wskazane. Jeśli uprawiamy machorkę na oborniku, to dawka 200 do 300 kg na hektar superfosfatu będzie wystarczająca. Na polu nienawiezionem obornikiem zależnie od potrzeb nawozowych gleby należy dawkę superfosfatu podnieść do 400 kg na hektar.

Potas jak wiadomo gromadzi się przedewszystkiem w liściach i ma znaczenie dla wykształcenia się liści. Jeśli plantacja nasienna otrzymała obornik, to wtedy nawożenia solami potasowemi jest zbędne. Przy uprawie bez obornika dajemy 200 do 400 kg 25% soli kałuskiej na hektar w zależności od potrzeb nawozowych gleby.

Publikacje polskie dotyczące nawożenia machorki.

1. Diffenbach J.: Nawożenie machorki Pomorskiej. Kłosy 1931, Nr. 5.
2. M. Górski i J. Krotowiczówna: Doświadczenia nawozowe z tytoniem czerwono kwitnącym i machorką. Roczn. N. Roln. Tom 19. Rok 1928.
3. M. Górski i J. Krotowiczówna: Działanie obornika i nawozów mineralnych na plon machorki i zawartość nikotyny. Roczn. N. Roln. 24 (1930).
4. M. Górski i St. Klarner: Potrzeby nawozowe machorki. Roczn. N. Roln. 24 (1930).
5. M. Górski i St. Klarner: Porównanie nawozów azotowych pod machorkę. Roczn. Nauk Roln. 24 (1930).
6. M. Górski: Nawożenie machorki w świetle doświadczeń polowych. „Nawozy Sztuczne“, Rok 1930, Nr. 5.
7. M. Górski: O zawartości nikotyny w machorce. „Nawozy Sztuczne“, 1930, Nr. 5.
8. M. Górski: Jeszcze o nawożeniu machorki. „Nawozy Sztuczne“, 1930, Nr. 10.
9. M. Górski: Nawożenie machorki. Warszawa 1931, str. 12.
10. Kaznowski L.: Znaczenie nawozów azotowych dla uprawy tytoniu. Przegląd tytoniowy Nr. 2, Rok 1930.
11. Polonis A.: Doświadczenia nawozowe z machorką Pomorską. Rolnik, Rok 1930, Nr. 33 i 35.

T. KOSIŃSKI

Sprawa działania Azotniaku na kwaśnych glebach w świetle najnowszej literatury

Sprawa stosowania azotniaku w różnych warunkach glebowych, a specjalnie w różnych warunkach odczynowych ma swoją dość obszerną literaturę, z zestawienia której wynika, że przez dłuższy czas panowało przekonanie, że azotniak na glebach kwaśnych, a zwłaszcza na kwaśnych glebach piaszczystych, nie wykazuje należytego działania. Dla tego też w podręcznikach o nawożeniu jeszcze do dziś dnia spotkać się można z uwagą, że azotniak nie nadaje się na gleby kwaśne.

Obecnie jednak zagadnienie to poddane zostało rewizji i nagromadziło się już w tym względzie pewną ilość poważnych publikacyj naukowych.

Tak H. Rössler[1]) na podstawie licznych doświadczeń, zarówno w polu, jak i w wazonach przychodzi do wniosku, że przemiany azotniaku na glebach kwaśnych przebiegają zupełnie normalnie i żadnych niekorzystnych wpływów kwaśnego odczynu gleby nie daje się zauważyć.

W logicznem następstwie wymienić należy pracę W. Kubiena[2]), którą już referowaliśmy swego czasu na łamach naszego pisma. Wymieniony autor podnosi moment niebiologicznych przemian azotniaku, a więc przemian w drodze czysto chemicznej przy udziale szeregu katalizatorów. W. Kubiena w badaniach swoich przychodzi do wniosku, że naogół nawet w glebach kwaśnych występują odnośne katalizatory w ilości wystarczającej i dla tego nawet w tych warunkach odczynowych rozkład azotniaku odbywać się może zupełnie normalnie, a więc i wszystkie dodatnie wpływy azotniaku wystąpić mogą w całej pełni.

Z kolei wymienić należy pracę Kuhn'a[3]), również obszernie zreferowaną przez nas w N-rze 2-m (1930 r.) naszego miesięcznika.

Doświadczenia Kuhn'a miały za cel sprawdzenia słuszności obserwacji rolników praktyków odnośnie pobudzającego wpływu azotniaku na czynność biologiczną gleby. Końcowe wnioski jakie wysnuwa autor na podstawie swych badań i doświadczeń są następujące:

1. Azotniak posiada pewną specyficzną właściwość pobudzającego wpływu na rozwój bakterji glebowych.

2. Właściwość ta nie może być przywiązywana do cyanamidu jako takiego. Jeszcze mniej prawdopodobne, by zależało to od tlenku wapnia (CaO).

3. W zjawisku tem czynnym jest azotniak jako taki, czyli jako związek chemiczny — cyanamid wapnia.

4. Kwaśny odczyn środowiska obniża dodatni wpływ azotniaku na bakterjologiczne życie gleby, natomiast odczyn alkaliczny — wpływ ten zwiększa.

Doświadczenia H. Kappen'a i M. Blömera[4]) stanowią dalszy ciąg badań nad sprawą działania azotniaku na glebach kwaśnych. Ten właśnie temat, z obszernej monografji Kappen'a, omówiony został swego czasu dość szczegółowo na łamach naszego miesięcznika. (Inż. S. Ł. „Nawozy Sztuczne" Rr. 6 1930 r.) i dla tego na tem miejscu ograniczymy się do krótkiego powtórzenia zasadniczego poglądu Kappen'a na te zagadnienie.

Na podstawie doświadczeń przeprowadzonych na 6-ciu różnych glebach stwierdza Kappen, że przebieg rozkładu azotniaku na glebach kwaśnych odbywał się zupełnie normalnie. Utrzymuje Kappen, że dotychczasowe wskazówki odnośnie niestosowania azotniaku na glebach kwaśnych oparte były na badaniach i doświadczeniach z kwaśnemi glebami silnie humusowemi o nadmiernym uwilgotnieniu (typ gleb bagiennych) i że obecnie, kiedy zdobycze nauki w dziedzinie warunków i form występowania kwasoty na glebach mineralnych znacznie się rozszeszyły, — pogląd ten musi być poddany rewizji.

Przepisy P. Wagnera (1904 r.) odnośnie niestosowania azotniaku na glebach kwaśnych (Arbeiten den. D. L. G. Heft 129) również mają na

---

[1]) H. Rössler: Deuts. Landw. Presse, 1927. 54, 74.

[2]) W. Kubiena: Fortschr. d. Landw. 1929. 4, 617.

[3]) Kuhn: Ztschr. f. Pflanz. u. Düng. T. B. 1928.

[4]) Kappen: „Die Bodenazidität" Berlin 1929 r. p. 213.

względzie kwaśne gleby humusowe typu bagiennego. Natomiast późniejsze doświadczenia P. Waggnera[5]) przeprowadzone na różnorodnych lekkich glebach (w okolicy Darmstadt'u) o odczynie kwaśnym wykazały doskonałe działanie azotniaku na glebach kwaśnych. Średnio dla 12-tu doświadczeń, przeprowadzonych w różnych latach i przyjmując działanie Saletry Chilijskiej = 100, działanie azotniaku wyrażało się jako 95.

Wreszcie przechodzimy do najnowszych publikacji na temat rozpatrywany.

W styczniowym zeszycie czasopisma „Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde"[6]) ukazała się obszerna i nader interesująca praca Dr. Inż. L. Schmitt'a p. t. „Ueber den Einfluss der Kalkstickstoffdüngung auf den Ertrag, die Reaktionsverhältnisse, das Pufferungs vermögen und den Basensattigungszustand starksauer Sandboden".

Równocześnie (styczeń 1931 r.) ukazało się drukiem narazie bardzo krótkie sprawozdanie Prof. M. Górskiego[7]), który również przeprowadził odnośne badania na temat działania azotniaku na glebach kwaśnych. Z doświadczeń tych wynika, że „aczkolwiek reakcja gleby wywiera dość silny wpływ na plon rośliny, to jednak działanie azotniaku jest mniej więcej jednakowo korzystne przy różnych reakcjach gleby". Ponieważ te nader ciekawe doświadczenia, jak zapowiada autor, mają dopiero być w obszernem rozwinięciu opublikowane przez J. Krotowiczównę, omówienie tych doświadczeń odkładamy na później.

Na tym miejscu zajmiemy się wyżej wymienioną publikacją Dr. L. Schmitt'a, która zawiera wyniki badań nad działaniem azotniaku na lekkich kwaśnych glebach, przeprowadzonych w okresie lat 1925—1929 pod kierownictwem Prof. Dr. N. Rössler'a na Stacji Doświadczalnej w Darmstadt.

Dwa doświadczenia założone zostały w Arheiligen pod Darmstadt'em na glebie lekkiej piaszczystej, ubogiej w próchnicę i w wapno. Głębokość odwapnienia sięgała do 2 m.

[5]) P. Wagner: Deutsche Landw. Presse. 1915 r. 73—75.

[6]) H. Rössler: Deuts. Landw. Presse 1927. 54, 74.

[7]) Prof. Dr. M. Górski: „Doświadczenia azotowe" (Sprawozdanie wstępne z akcji badawczej w zakresie nawożenia rok 1930, Warszawa 1931 r. str. 25).

Takie doświadczenie założone zostało w roku 1928 w okolicy Zellhasen pod Seligenstadt'em n. M. również na glebie piaszczystej ubogiej w humus. Jak wynika z przytoczonych danych gleba doświadczalna wykazywała znaczne występowanie kwasowoty wymiennej, a więc wysoki stopień zubożenia w zasady.

Z dwuch doświadczeń przeprowadzonych w Arheiligen, jedno oznaczone jest w sprawozdaniu N 36, drugie N 27, którą to numerację zachowamy za autorem w dalszej części naszego referatu.

Doświadczenie N 27 założone zostało podług następującego szematu: 1. bez nawozów, 2. bez azotu, 3. Saletra Sodowa, 4. Siarczan Amonu i 5. Azotniak. Jako nawożenie podstawowe użyto: 40%-wą sól potasową i superfosfat. Oprócz tego doświadczenie to powtórzone było raz bez udziału wapna, drugi raz — przy zastosowaniu wapnowania, w formie 80%-go marglu i w wysokości 20 q/ha.

Płodozmian stosowany w okresie lat doświadczalnych, wysokość dawek poszczególnych nawozów i t. p. podaje nam następująca tablica.

Tablica 1.

Rok doświadczal.	Roślina doświadczalna	Dawki składników pokarmowych w kg/ha			Uwagi
		Potas	Kwas fosforowy	Azot	
1925	Buraki past.	120	60	80	Doświadczenia nieudane
1926	Żyto	60	20	45 (azotniak)	
1928	Ziemniaki na oborniku	100	60	60 (azotniak)	
1928	Żyto	80	50	60 azotn. w 2 dawkach	
1929	Żyto	80	50	60 (azotniak)	

Szemat doświadczenia N 36 wygląda jak następuje:

1. Bez nawozów, 2. pełne nawożenie fizjologicznie alkaliczne (sól potasowa, tomasyna, i azotniak), 3. pełne nawożenie fizjologicznie kwaśne (sol potasowa, superfosfat i siarczan amonu), 4. pełne fizjologicznie alkaliczne nawożenie (jak wyżej) + wapno i 5. pełne fizjologicznie kwaśne (jak wyżej) + wapno.

W tym wypadku wapno podane było w dwuch terminach (w kwietniu 1925 r. i w grudniu 1927) w formie marglu, o zawartości wapna, wynoszącej po przeliczeniu na tlenek wapnia (CaO), 70.23%.

Pozostałe warunki doświadczenia zobrazuje nam następująca tablica:

Tablica 2.

Rok doświadczal.	Roślina doświadczalna	Dawki składników pokarmowych w kg/ha		
		Potas	Kwas fosforowy	Azot
1925	Buraki pastewne	100	60	80 Azotniak 1/2 Siarcz. Amonu
1926	Żyto ozime . . .	80	60	60 Azotniak i siarczan amonu
1927	Owies	80	60	60 Azotniak i siarczan amonu
1928	Ziemniaki	100	60	60
	(wszystkie parcele otrzymały obornik)			
1929	Żyto ozime . . .	80	60	60 1/3 Azotniak 2/3 siarczan amonu

Wreszcie doświadczenie trzecie (które w sprawozdanie znaczone jest N 96), a więc doświadczenie założone w okolicy Zellhasen, miało szemat następujący: 1. Bez nawozu, 2. bez kwasu fosforowego, 3. bez potasu, 4. pełne nawożenie fiziologicznie alkaliczne (40% sól pot. tomasyna, azotniak), 5. pełne nawożenie fiziologicznie kwaśne (40% sól pot., superfosfat, siarczan amonu), 6. jak pod 4 + wapno i 7. jak pod 5 + wapno.

Pozostałe warunki doświadczenia N 96 podaje poniższe zestawienie:

Tablica 3.

Rok doświadczalny	Roślina doświadczalna	Dawki składników pokarmowych w kg/ha		
		Potas	Kwas fosforowy	Azot
1928	Ziemniaki .	100	60	60 Azotniak Siarczan Amonu
1929	Żyto	80	60	60 1/3 Azotniak Reszta: Azotniak i Siarcz. Amonu
1930	Owies . . .	80	60	60

W każdym z wymienionych doświadczeń uwzględnione są w opracowaniu następujące momenty: 1. obserwacje nad roślinami w okresie wegetacji, 2. wysokość plonów, 3. wpływ nawożenia na odczyn gleby doświadczalnej, 4. wpływ nawożenia na regulujące własności gleby, oraz na stopień wysycenia w zasady.

Nie sposób nawet w granicach obszerniejszego artykułu referującego omówić zarówno bogaty materjał obserwacyjny, jak i szczegółowe wyniki pomiarów odczynu, własności regulujących i t. p. Tembardziej dotyczy to metodycznej strony tych badań.

Ograniczamy się zatem jedynie do streszczenia zasadniczych wniosków tej publikacji, odsyłając interesujących się do materjału źródłowego.

Wyniki doświadczenia N 36, odnośnie wysokości plonów wykazuje następująca tabl. 4. (str. 73)

Na podstawie przytoczonych liczb, między innemi, wyciąga autor następujące wnioski.

Siarczan amonu w serje doświadczenia „bez wapna" oddziaływał ujemnie na plon roślin doświadczalnych, a nawet w szeregu z dodatkiem wapna (dwukrotnego w okresie 5-ciu lat) w żadnym roku doświadczalnym nie dorównywał plonom uzyskanym na azotniaku i saletrze sodowej.

Działanie siarczanu amonu w serji doświadczalnej z dodatkiem wapna było gorsze niż działanie azotniaku i saletry sodowej na kwaśnej glebie doświadczalnej bez dodatku wapna.

W wypadku ziemniaków w serji „bez wapna", a więc na glebie kwaśnej, działanie azotniaku wysuwa się na pierwsze miejsce, zaś w serji z dodatkiem wapna, działanie azotniaku bardzo mało się różni od działania saletry sodowej.

Jeżeli działanie siarczanu amonu w porównaniu do poletek bez azotu przyjmiemy = 100 (dla ziemniaków), to działanie azotniaku i saletry sodowej przedstawia się jak następuje:

	Szereg bez wapna	Szereg z dod. wapna
Siarczan amonu	100	100
Saletra sodowa	131	126
Azotniak	169	121

Dalszy materjał sprawozdawczy (odnośnie doświadczenie N 36) dotyczy sprawy zmian warunków odczynowych (kwasota czynna, hydrolityczna i wymienna) oraz wpływu nawożenia na regulujące właściwości gleby i stan wysycenia tej że w zasady.

Tablica 4.

Nr. parceli	Nawożenie		Żyto (ziarno) 1926 I plon z parceli	II średni plon	III	Ziemniaki (bulwy) 1927 I plon z parceli	II średni plon	III	Żyto (ziarno) 1928 I plon z parceli	II średni plon	III	Żyto (ziarno) 1929 I plon z parceli	II średni plon	III
1		Szereg bez wapna	11,0			101			9,2			6,1		
6	Bez nawozu		7,2	8,5	64	81	85	49	7,2	8,3	43	5,1	5,6	34
11			7,4			72			8,5			5,5		
2	Bez azotu		10,5			92			8,0			6,8		
7	(Superf. + 40%		5,8	7,9	59	72	76	44	6,9	7,6	40	4,7	5,8	36
12	sól. pot.)		7,3			64			7,9			6,0		
3			20,7			165			31,2			19,4		
8	Saletra Sodowa		20,9	19,4	146	152	156	90	27,0	28,0	146	17,2	18,2	112
13			16,5			150			25,8			18,0		
4			9,8			144			6,1			2,1		
9	Siarczan Amonu		4,6	6,1	46	136	137	79	6,8	7,0	37	1,6	1,9	12
14			3,8			131			8,0			2,1		
5			15,1			165			18,8			15,2		
10	Azotniak		13,6	13,3	100	176	174	100	20,3	19,2	100	15,8	16,3	100
15			11,3			182			18,6			17,8		
20		Szereg z wapnem	8,1			116			12,0			9,1		
25	Bez nawozu		8,5	8,7	52	120	114	54	12,4	12,5	52	6,3	7,1	37
30			9,6			105			13,0			6,0		
19			7,1			100			15,5			8,1		
24	Bez azotu		10,8	9,5	57	104	103	48	12,6	13,6	56	6,5	7,0	37
29			10,5			106			12,7			6,4		
18			19,4			220			36,3			20,7		
23	Saletra Sodowa		22,0	20,7	123	224	218	102	29,0	31,4	130	19,3	19,2	101
28			20,8			210			29,0			17,7		
17			5,9			194			21,9			1[illegible],5		
22	Siarczan Amonu		9,4	9,1	54	195	194	91	21,1	20,4	84	13,6	12,8	67
27			12,4			192			18,2			12,3		
16			15,4			219			24,5			19,0		
21	Azotniak		16,4	16,8	100	222	213	100	23,7	24,2	100	19,6	19,0	100
26			18,5			199			24,5			18,4		

Z odnośnego materjału cyfrowego, zestawionego przez autora omawianej publikacji w postaci wykresów, wynika co następuje:

W przeciągu 5-ciu lat doświadczalnych w serji doświadczenia „bez wapna" koncentracja jonów wodorowych (Ph) dla wodnego wyciągu, w wypadku nawożenia siarczanu amonu, wykazuje najniższą wartość w porównaniu do azotniaku i saletry sodowej. Innemi słowy, saletra sodowa i azotniak miały znacznie lepszy wpływ na odczyn gleby doświadczalnej niż siarczan amonu.

Tak samo i w serji doświadczalnej z dodatkiem wapna wpływ azotniaku na wartość Ph w wyciągu wodnym zaznaczył się jak najkorzystniej.

Co się tyczy właściwości regulujących gleby to na podstawie szeregu pomiarów stwierdza autor, że azotniak na własności te wpływał najkorzystniej i to zarówne w serji „bez wapna", jak i w serji „z dodatkiem wapna". Gleba z poletek nawożonych azotniakiem, po ukończeniu pięcio letniego okresu doświadczalnego, wykazywała również najwyższy stopień wysycenia w zasady.

Z całości materjału liczbowego, jaki zdobyto w doświadczeniu N 36, wnioskuje autor, że w obecnej sytuacji gospodarczej najodpowiedniejszym i najlepiej kalkulującym się nawozem azotowym pod żyto i ziemniaki jest niewątpliwie azotniak.

Wyniki doświadczenia N 27, odnośnie uzyskanych plonów, przedstawia nam następująca tablica:

Tablica 5.

Nr. parceli	Nawożenie	Buraki pastewne 1925			Żyto (ziarno) 1926			Owies (ziarno) 1927			Ziemniaki 1928			Żyto (ziarno) 1929		
		I plon z parceli	II średni plon	III	I plon z parceli	II średni plon	III	I plon z parceli	II średni plon	III	I plon z parceli	II średni plon	III	I plon z parceli	II średni plon	III
1		—			23,2			9,3			242			36,6		
6	bez nawozu	45	58	18	2[illegible],1	22,9	73	4,5	5,4	23	158	185	61	32,6	33,3	76
11		70			22,3			2,5			154			30,8		
2		368			30,0			25,5			315			42,3		
7	pełny nawóz fizjolog. alkaliczny	222	323	100	33,9	31,3	100	16,2	23,7	100	280	305	100	48,3	44,0	100
12		379			29,9			29,4			319			41,5		
3		261			27,7			20 8			242			36,3		
8	pełny nawóz fizjolog. kwaśny	202	250	77	22,8	26,1	83	25,5	19,7	83	224	237	78	29,9	31,9	73
13		288			27,9			12,7			245			29,4		
4		358			26,8			27,6			297			46,7		
9	pełny naw. fizjolog alkal. + wapno	355	383	119	30,8	28,8	92	31,5	30,6	129	351	329	108	42,6	44,4	101
14		436			28,9			32,6			338			43,9		
5		319			22,7			20,4			293			43,6		
10	pełny naw. fizjolog. kwaśny + wapno	292	351	109	26,2	26,6	85	17,8	19,3	81	334	322	106	45,0	41,4	94
15		442			30 9			19 6			338			35,5		

Z przytoczonych liczb wynika, że kombinacja nawozowa składająca się z azotniaku, tomasówki i soli potasowej ma wyraźną przewagę nad kombinacją z siarczanu amonu, superfosfatu i soli potasowej. Co do żyta i owsa, to w latach 1926, 1927 i 1929 średni plon przy nawożeniu fizjologicznie alkalicznem był znacznie lepszy, niż przy nawożeniu fizjologicznie kwaśnem nawet z dodatkiem wapna.

Pomiary wartości Ph dla kwasoty czynnej, wymiennej i hydrolitycznej wykazują i w tym doświadczeniu (dla dwu ostatnich lat doświadczalnych), więcej korzystny wpływ nawożenia fizjologicznie alkalicznego w serji bez wapna niż nawożenia fizjologicznie kwaśnego z dodatkiem wapna.

Tak samo zupełnie ma się rzecz odnośnie wpływu nawożenia na własności regulujące gleby oraz na stan wysycenia gleby w zasady.

Wpływ azotniaku na odczyn roztworu glebowego i na stan wysycenia gleby z zasady był znacznie lepszy niż wpływ tomasyny, przy równych ilościach tlenku wapniowego (CaO) podanego wraz z temi nawozami. Podług autora tłomaczy się to w ten sposób, że wapno zawarte w azotniaku występuje tam pod postacią bardzo czynnego rozdrobnionego wapna, zdolnego do szybkiej wymiany.

Przechodząc wreszcie do trzeciego doświadczenia (96 Zellhauzen), warunki założenia którego podaliśmy już na wstępie, ograniczymy się do ogólnej wzmianki, że wyniki tego doświadczenia, jak również wnioski, jakie wysnuwa autor na podstawie tego doświadczenia, w ogólności są zupełnie podobne do wyników i wniosków, jakie przytoczyliśmy w odniesieniu do doświadczeń poprzednich (N 36 i N 26).

Na podstawie całokształtu materjału doświadczeń N 36, 27 i 96 dochodzi autor do następujących wniosków końcowych:

1. Wbrew dotychczasowym poglądom, azotniak na kwaśnych glebach doświadczalnych pól wykazał zupełnie dobry wpływ na plon roślin badanych.

Działanie azotniaku było znacznie lepsze niż siarczanu amonu, i to nawet w serji doświadczeń z dodatkiem wapna.

Azotniak niewiele ustępował w działaniu swem saletrze sodowej, co przedstawia się jeszcze więcej korzystniej gdy uwzględnimy różnice w cenie tych nawozów, która wypada, jak wiadomo, na korzyść azotniaku.

2. Przewaga wpływu pełnego nawożenia alkalicznego (tomasyna, azotniak i sól potasowa) nad nawożeniem fizjologicznie kwaśnem (superfosfat,

siarczan amonu i sól potasowa) również wskazywała by na dodatnie działanie azotniaku na glebach kwaśnych. Wynika to z tego, że fizjologicznie alkaliczne nawożenie w serji doświadczalnej bez wapna, wydaje lepsze wyniki, niż nawożenie fizjologicznie kwaśne z dodatkiem wapna.

3. dodatni wpływ azotniaku na glebach kwaśnych polega na tem, że azotniak w większym stopniu niż saletra sodowa, a nawet i tomasyna, wpływa na poprawienie warunków odczynowych lekkiej gleby o wysokim stopniu zakwaszenia.

4. Korzystny wpływ azotniaku na kwaśnych glebach piaszczystych nie ogranicza się jedynie do zmniejszenia stanu stężenia ionów wodorowych w rostworze glebowym, lecz również zaznacza się dobitnie na podwyższeniu regulujących własności gleby oraz na podwyższeniu stopnia wysycenia kompleksu sorbującego gleby w zasady.

W. BOGUSZEWSKI

Wartość porównawcza nawozów fosforowych na podstawie czteroletnich doświadczeń polowych

Z pośród licznego dość szeregu nawozów fosforowych, badanych w polskich zakładach doświadczalnych, omówimy tylko superfosfat, tomasynę i fosforyty, gdyż tylko te trzy produkty mają lub przynajmniej mogą mieć istotne znaczenie dla naszego rolnictwa.

Wymienione zagadnienie siłą rzeczy rozpada się na dwa działy:

1. Porównanie wartości superfosfatu i tomasyny;

2. porównanie wartości tomasyny i fosforytów.

Podział ten jest niezbędny z tego względu, że prawie nie spotykamy w doświadczeniach bezpośrednich porównań superfosfatu i fosforytów. Z tych dwuch wręcz odmiennych produktów, jeden zawiera kwas fosforowy w postaci rozpuszczalnej w wodzie, a więc łatwo przez rośliny pobieranej, drugi zaś w postaci naogół trudno rozpuszczalnej i tylko w specyficznym układzie warunków towarzyszących (gleba, jej odczyn, stan uwilgotnienia) mogącej służyć jako bezpośrednie źródło fosforu dla roślin.

Podział ten jest konieczny i z tego względu, że nad zagadnieniem porównawczej wartości fosforytów i tomasyny prowadzi od czterech lat systematyczne prace Komisja Fosforytowa pod przewodnictwem prof. W. Vorbrodta.

I.

Zbadanie własności superfosfatu i tomasyny potraktowane jest w Polsce po macoszemu. Podczas gdy różnym produktom azotowym poświęcono naogół sporą ilość doświadczeń, sprawa nawozów fosforowych przeważnie pozostaje w zapomnieniu. W sprawozdaniach Związku Rolniczych Zakładów Doświadczalnych za cztery lata: 1926, 1927, 1928, 1929 znajdujemy zaledwie około 60 doświadczeń, zawierających bezpośrednio porównania wartości superfosfatu i tomasyny. Z tej liczby można wydzielić zaledwie 36 doświadczeń udanych, pozwalających na wysnucie pewniejszych wniosków. Gdy przyjmiemy pod uwagę, że w tych 36 doświadczeniach użyto 6 różnych roślin doświadczalnych i to w odmiennych zupełnie warunkach glebowych i klimatycznych, przy zastosowaniu coraz to innego nawożenia azotowego, wobec różnych i niejednakowo nawożonych przedplonów, staje się jasnem, że materjał ten nie zezwala na wysnucie wniosków natury ogólniejszej. Dokładnemu zestawieniu wyników omawianych doświadczeń stoją również na przeszkodzie:

a) brak danych o glebie, zwłaszcza o jej odczynie, co ma kardynalne znaczenie w sprawie wykorzystania kwasu fosforowego przez rośliny z różnych jego połączeń;

b) brak danych o następczem działaniu nawozów fosforowych;

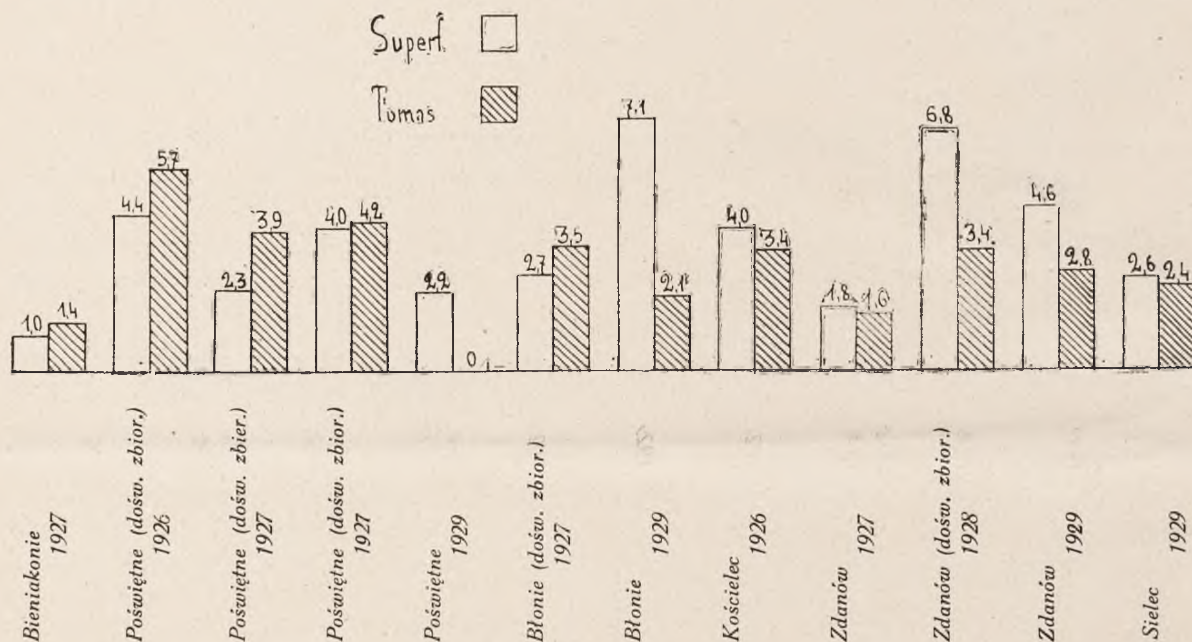
c) niejednolitość metodyki opracowania cyfrowych danych w poszczególnych zakładach doświadczalnych.

Nie mówimy już o ogólnym braku skoordynowania w postawieniu zagadnień pomiędzy poszczególnemi zakładami doświadczalnemi, gdyż każdy z nich, rzecz naturalna, uwzględnia przedewszystkiem potrzeby swego rejonu. Czy nie byłoby jednak wskazane rozwiązywanie niektórych podstawowych zagadnień nawozowych w zakresie ogólno państwowym? [1]).

Stosunkowo największą ilość doświadczeń założono z żytem. Wyniki doświadczeń tych w formie graficznej zestawione są przez nas w tablicy I.

Tablica I.

Różnice plonu ziarna żyta w q na ha, spowodowane nawożeniem fosforowem 50 kg P_2O_5 na ha.



Z przytoczonej tablicy wynika, że w czterech wypadkach: Poświętne 1929 r. Błonie 1929 r., Zdanów 1928 r. i Zdanów 1929 r. występuje wyraźna przewaga w działaniu superfosfatu, natomiast w dwóch doświadczeniach: Poświętne 1926 roku i Poświętne 1927 r. nieco lepsze działanie wykazała tomasyna. W pozostałych 6-ciu, t. j. w połowie wszystkich doświadczeń działanie obydwóch nawozów jest równoważne.

Dane o działaniu następczem omawianych nawozów znajdujemy w sprawozdaniach zakładów w Opatówcu i w Błoniach, przyczem z danych tych wynika, że w czwartym roku po nawożeniu superfosfat spowodował w plonie ziarna zwyżkę w wysokości 3,3 i 2,0 q, zaś tomasyna 4,4 i 3,1 q ziarna, t. zn., że efekt następczego działania tomasyny jest nieco wyższy.

Należy jednak podnieść, że prawie w żadnym z omawianych doświadczeń gleba nie wykazywała PH większego od 7. Prawdopodobnie w wypadkach alkalicznego odczynu gleb stosunek działania porównawczych nawozów przesunąłby się bardziej na korzyść superfosfatu.

Pszenica, jako roślina o większych wymaganiach nawozowych, okazała się wdzięczniejszą na

[1]) Sprawa ujednostajnienia planu doświadczeń nawozowych została wysunięta za inicjatywą Państw. Fabr. Zw. Azotowych w Chorzowie na ostatniem zebraniu Komitetu Nawozowego w Warszawie. Myśl ta znalazła całkowite poparcie i aprobatę tegoż Komitetu i obecnie wprowadza się stopniowo w życie. *Redakcja.*

nawożenie fosforowe (patrz tabl. II). Tylko w dwóch wypadkach, nie podanych w tablicy, zwyżki plonów leżą w granicach błędu doświadczalnego. Szczególnie wysoki efekt stosowania nawozów fosforowych uzyskano w Poświętnem i Starym Brześciu.

Tablica II.

Różnice plonu ziarna pszenicy w q na ha, spowodowane nawożeniem fosforowem 50 kg P_2O_5 na ha.



W trzech wypadkach: Dźwierzno, Poświętne 1928 r. i Stary Brześć mamy wyraźną przewagę w działaniu superfosfatu, w dwóch zaś wypadkach: Błonie i Zdanów 1927 r. lepiej działa tomasyna. W pozostałych pięciu, t. j. w połowie doświadczeń, działanie obydwóch nawozów jest prawie równoważne.

Z owsem spotykamy zaledwie 5 miarodajnych doświadczeń, z której to liczby aż cztery założono w 1929 r. (Patrz tabl. III. na str. 78).

W dwóch wypadkach: Hanuszowszczyzna i Stary Brześć mamy zdecydowanie silniejsze działanie superfosfatu. W Sielcu zaś działa lepiej tomasyna. W pozostałych dwóch doświadczeniach działanie badanych nawozów jest równoważne.

Błonie za 1928 r. podają wpływ następczy nawozów fosforowych na owies w trzecim roku po zastosowaniu. Z danych tych wynika, że superfosfat spowodował zwyżkę 3,5 q ziarna, tomasyna zaś 1,0 q ziarna, t. j. w przeciwieństwie do analogicznych doświadczeń z żytem następczy wpływ superfosfatu jest w danym wypadku większy.

Z jęczmieniem znajdujemy tylko jedno udane doświadczenie w Zdanowie 1929 r.: na superfosfacie zwyżka 4,8 q ziarna, na tomasynie zwyżka 1,0 q ziarna, t. j. znikome działanie tomasyny w porównaniu do dobrego efektu nawożenia superfosfatem.

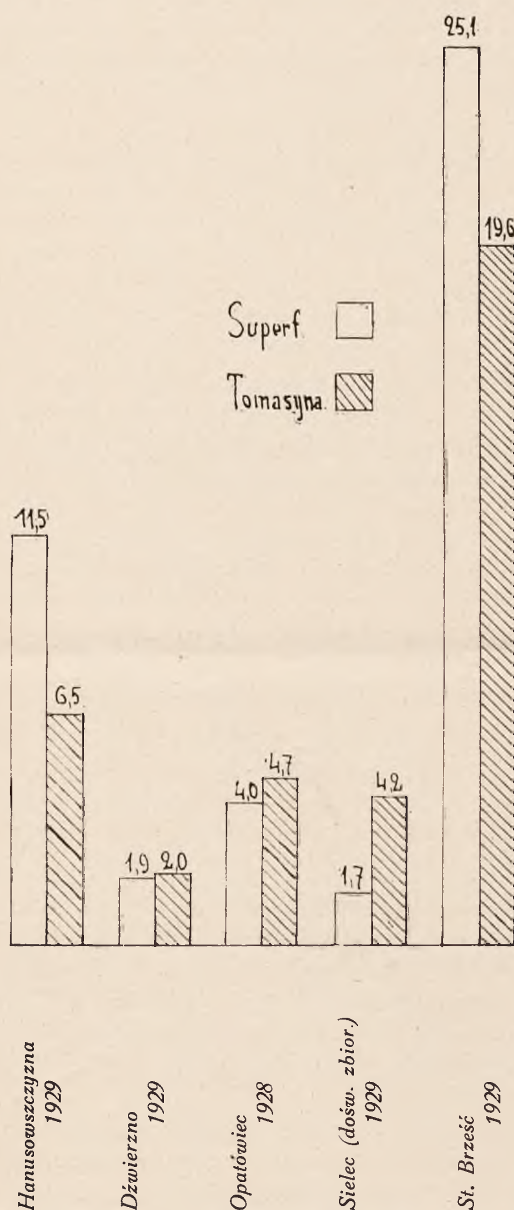
Inaczej przedstawia się wpływ następczy omawianych nawozów w trzecim roku po ich zastosowaniu w Kutnie i w Starym Brześciu: superfosfat dał zwyżkę 0,3 i 1,7 q ziarna, tomasyna odpowiednio 2,1 i 3,0 q ziarna.

Przechodzimy do doświadczeń z burakami (patrz tabl. IV. na str. 78).

Oprócz doświadczeń w Sielcu i Zdanowie efekt nawożenia fosforowego jest niezmiernie słaby. Tomasyna w przeważnej ilości wypadków albo nie

Tablica III.

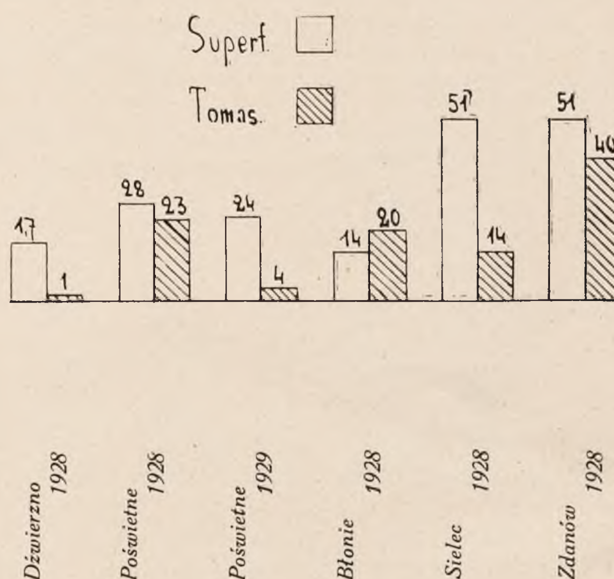
Różnice plonu ziarna owsa w q na ha, spowodowane nawożeniem fosforowem 50 kg P_2O_5 na ha.



działa zupełnie, albo działa gorzej od superfosfatu. Wyniki te można było przewidzieć teoretycznie, gdyż powszechnie znane są wysokie wymagania buraków pod względem łatwej przyswajalności składników pokarmowych.

Tablica IV.

Różnice plonu korzeni buraków w q na ha, spowodowane nawożeniem fosforowem 50 kg P_2O_5



Reasumując przejrzane wyniki czteroletnich doświadczeń, dochodzimy do wniosku, co zresztą zaznaczaliśmy na wstępie, że wszelkie uogólnienia materjału cyfrowego co do wartości porównawczej tomasyny i superfosfatu, spotykane częstokroć w podręcznikach nawożenia, nie znajdują swego uzasadnienia w materjale doświadczalnym, pochodzącym z polskich Zakładów Rolniczo-Doświadczalnych. Podawany jest zwykle stosunek działania tomasyny do superfosfatu jako 70 względnie 80 do 100; istotnie w przytoczonych tu wynikach doświadczeń często spotykamy wybitnie lepszy wpływ nawożenia superfosfatem niż tomasyną, zwłaszcza w ostatnim roku sprawozdawczym, ale w poszczególnych wypadkach stosunek wartości omawianych nawozów przesuwa się na korzyść tomasyny, zaś prawie w połowie doświadczeń, jako to już dwukrotnie podkreślaliśmy, te dwa nawozy wykazują działanie równoważne. Należy również uwzględnić, że w spotykanych w sprawozdaniach danych o następczem działaniu nawozów fosforowych, z wyjątkiem jednego doświadczenia, silniejszy wpływ następczy okazuje tomasyna. Uogólnienia byłyby

słuszne jedynie dla pewnych stref klimatycznych, dla pewnych typów gleb i dla poszczególnych roślin, lecz w tym względzie rozporządzamy materjałem za szczupłym.

II.

Przechodząc z kolei do zestawienia wyników doświadczeń porównawczych nad tomasyną i fosforytami, mamy już zadanie łatwiejsze, gdyż jak zaznaczyliśmy poprzednio, obfity materjał zebrała w tej dziedzinie Komisja Fosforytowa. Komisja ta została zorganizowana na początku 1927 r. pod przewodnictwem prof. W. Vorbrodta.

Plan doświadczeń ułożono następujący:

1927 r.	1928 r.	1929 r.
Owies (z wsiewką koniczyny) →	koniczyna →	żyto
	żyto →	owies
	łąki →	łąki

Owies w 1927 r. oraz żyto i łąki w 1928 r. otrzymały nawożenie fosforowe. W latach późniejszych na tych samych polach badano wpływ następczy nawożenia fosforowego.

Schemat doświadczeń:

Serja I.	sól potasowa	NH_4NO_3	bez fosforu	
„ II.	„	„	tomasyna	(50 kg P_2O_5)
„ III.	„	„	fosforyt	(50 kg P_2O_5)
„ IV.	„	„	„	(100 kg P_2O_5)
„ V.	„	„	„	(200 kg P_2O_5)

Serje VI, VII, VIII, IX i X jak powyżej, tylko zamiast NH_4NO_3 stosowano $(NH_4)_2SO_4$.

Doświadczenia podług powyższego schematu przeprowadzone zostały w dużej ilości na terenie prawie całej Rzeczypospolitej i to na różnych glebach, przeważnie jednak o odczynie nieco kwaśnym, gdyż na takich glebach zgóry można było się spodziewać wyraźnego działania fosforytów. Doświadczenia prowadziły głównie zakłady doświadczalne, już wymienione w pierwszej części niniejszego zestawienia, częściowo zaś gospodarstwa prywatne.

W Małopolsce szereg doświadczeń został założony bezpośrednio przez współpracowników prof. W. Vorbrodta.

Przy omówieniu każdego doświadczenia podaje się charakterystykę gleby, jej kwasowość czynną i wymienną oraz ogólną zawartość kwasu fosforowego. Do doświadczeń użyto fosforytów rachowskich i niezwiskich. Te ostatnie wprowadzono dopiero w 1929 r., więc z powodu małej ilości doświadczeń z niemi, omawiać ich nie będziemy. W odniesieniu do fosforytów rachowskich rozporządzamy natomiast materjałem za 3 lata. Prof. W. Vorbrodt kładzie nacisk na dokładne zmielenie fosforytów. Istotnie mączka fosforytowa, użyta do doświadczeń jest bardzo drobna (50% cząstek 0.01 mm).

Z zestawienia danych cyfrowych uwzględniliśmy jedynie najważniejsze, aby się łatwiej zorjentować w powodzi cyfr. Nawożenie azotowe stosowano prawie w każdem doświadczeniu, zarówno w formie azotanu amonu jak i siarczanu amonu. Po obliczeniu przeciętnego plonu na pojedyńczej dawce fosforytu dla doświadczeń najbardziej ważnych i najlepiej udanych, a mianowicie dla doświadczeń z żytem z 1928 r. (18 doświadczeń) stwierdzamy, że zarówno przy zastosowaniu siarczanu jak i azotanu amonu uzyskano jednakowy efekt nawożenia fosforowego. W jednym i w drugim wypadku przeciętny plon ziarna wynosi 24,7 q z ha. Ponieważ jednak niektórzy doświadczalnicy skrócili schemat doświadczenia i opuścili poszczególne serje z siarczanem amonu, przyjmujemy więc jako podstawę do zestawień jedynie plony uzyskane przy zastosowaniu azotanu amonu.

Z kolei podnosimy, że nie uwzględnialiśmy plonów na poczwórnych dawkach fosforytu (200 kg P_2O_5), uważając, że są to dawki stanowczo za wysokie. Druga setka kg P_2O_5 jak można obliczyć z rozpatrywanych 18 doświadczeń z żytem, powoduje przeciętną zwyżkę plonu zaledwie 0,7 q ziarna na ha.

Pozostaje więc dla naszych rozważań następujący skrócony schemat wyników doświadczeń:

I. Nadwyżka plonu na tomasynie (50 kg P_2O_5)
II. „ „ „ fosforycie (50 kg P_2O_5)
III. „ „ „ „ (100 kg P_2O_5)

Doświadczenia, założone z owsem w 1927 roku, są naogół mało udane. Na 28 doświadczeń tylko dla jedenastu, prawidłowo założonych i nieobciążonych zbyt wielkiemi błędami doświadczalnemi, stwierdzamy reakcję na nawożenie fosforowe jeżeli nie w pierwszym roku, to w latach następnych

Przyczyna niepowodzenia leży prawdopodobnie w pospiechu, z jakim akcja fosforytowa zaczęła się w roku 1927. Nieudany wybór pola, opóźnione siewy i nieodpowiednia uprawa — o to są przyczyny nieudania się większości doświadczeń.

Tablica V.

Różnice plonu w q na ha, spowodowane nawożeniem fosforowem, danem w 1927 r.

Miejscowość	Województwo	Gleba	PH gleby	Zawartość ogólnego P_2O_5	Nadwyżki w q na ha[2]								
					Owies 1927 r.			Koniczyna 1928 r.			Żyto 1929 r.		
					tomasyna	fosforyt I	fosforyt II	tomasyna	fosforyt I	fosforyt II	tomasyna	fosforyt I	fosforyt II
Błonie . . .	Łódzkie	szczerk	5,4—6,0	0,030	—0.1	2,0	1,2	42	31	62	—	—	—
Chełm . . .	Lubelskie	borowina	7.9—8.1	0,114	1,3	0,8	0,2	—	—	—	—	—	—
Opatówiec . .	Warszawskie	bielica	5,0—5,5	0,024	1.6	1,6	0.4	—	—	—	3,2	2,6	4,2
Poświętne . .	„	„	7,7—8,1	0,038	2,2	—0,1	1,0	—	—	—	—	—	—
Sielec . . .	Kieleckie	löss	5,9 6,2	0,045	(2,0	2,3	—0.2)[3]	8	1	14	1,0	1,5	2,2
Hanusowczyzna	Wileńskie	bielica	4,5—5,0	0,052	(3,1	0.5	1.1)[3]	66	—1	30	—	—	—
Zemborzyce .	Lubelskie	löss	6,5—6,6	0,048	0,6	1,0	0,2	17	11	3	1,0	1,6	2,2
Sieniawa . .	Krakowskie	glina	4,9 5,5	0,028	1,8	1,1	2,9	9	8	10	—	—	—
Tarnowiec . .	„	glinka	6,7—8,0	0,052	1,3	—0,7	0,1	—	—	—	—	—	—
Wiśniowa . .	Lwowskie	glina	5,7—6,0	0,055	5.0	5,0	4,7	21	15	36	2,3	1,9	3,1
Żyraków . .	Krakowskie	mada	5,7—6,0	0,063	1,6	0,5	1,9	67	35	81	—	—	—
Średnio	—	—	—	—	1,7	1,2	1.4	33	14	34	1,9	1,9	2,9

Ilość doświadczeń, doprowadzonych do końca, jest zbyt mała, a reakcja na nawożenie fosforem zbyt słaba, by można było wysnuwać ogólniejsze wnioski. Stwierdzamy tylko, że w przytoczonych wynikach doświadczeń niema większych różnic w działaniu tomasyny i fosforytów. W pierwszym roku i pojedyńcza i podwójna dawka fosforytu cokolwiek ustępuje w swem działaniu tomasynie. W drugim roku podwójna dawka dorównuje tomsynie, wreszcie w trzecim roku — pojedyńcza dawka fosforytu dorównywuje tomasynie, zaś dawka podwójna nawet przewyższa.

Daleko lepiej przedstawiają się doświadczenia z żytem w 1928 roku: na ogólną liczbę 19 mamy zupełnie miarodajnych doświadczeń 12, przyczem gleby wykazują wyraźną reakcję na nawożenie fosforem.

Z przytoczonych wyników tylko dla dwóch wypadków (Błonie i Przybroda) stwierdzamy znaczną przewagę w działaniu tomasyny w porównaniu do podwójnych ilości fosforytu. Zachodzi to w warunkach odczynu prawie obojętnego, względnie nawet nieco alkalicznego (PH gleby wynosi około 7 lub jest wyższe od 7). W większości wypadków pojedyńcza dawka fosforytu nie dorównywuje w swem działaniu produktywności takiej samej dawki tomasyny, natomiast dawki podwójne a może i nieco mniejsze naogół wywołują ten sam efekt co normalna dawka tomasyny.

Te same wnioski wypływają z zestawienia następczego działania fosforowego na owies: fosforyt w równej ilości ustępuje tomasynie w działaniu następczem, zaś w dawce podwójnej dorównuje.

Należy jednak zwrócić uwagę, że na 12 przytoczonych doświadczeń z żytem 7, i na 6 doświadczeń z owsem — 4 doświadczenia przeprowadzone były w Małopolsce. Podkreślamy to z tego względu, że w Małopolsce właśnie spotykamy najsilniejszą reakcję na nawożenie fosforytowe (Jurowce i Paczółkowice), podczas gdy w innych dzielnicach wyniki dla fosforytów wypadły mniej pomyślnie (Błonie i Przybroda). Trzeba więc z ostrożnością uogólniać otrzymane dotychczas wyniki jako dotyczące nielicznych narazie miejscowości.

[2]) Dla zbóż podany plon ziarna, dla koniczyny — zielonej masy.

[3]) Cyfr, objętych klamrami, nie uwzględniano przy obliczeniu średniej z powodu zbyt wielkich wahań plonów w danych doświadczeniach.

Tablica VI.

Różnice plonu ziarna w q na ha, spowodowane nawożeniem fosforowem, danem w 1928 r.

Miejscowość	Województwo	Gleba	PH gleby	Zawartość ogólnego P_2O_5	Nadwyżki w q ziarna na ha: Żyto 1928 r.			Owies 1929 r.		
					tomasyna	fosforyt I	fosforyt II	tomasyna	fosforyt I	fosforyt II
Opatowiec	Warszawskie	bielica	5,2 – 6,0	0,021	5,6	3,8	6,8	—	—	—
Poświętne	"	bielica piaszcz.	5,1 – 6,4	0,029	3,3	5,2	4,8	0,9	1,6	1,4
Przybroda	Poznańskie	piaszcz.-glin.	7,4 – 7,7	0,030	5,7	1,0	1,5	—	—	—
Błonie	Łódzkie	szczerk	5,8 – 6,9	0,023	6,3	3,1	2,3	—	—	—
Sielec	Kieleckie	löss	6,0 – 6,1	0,039	5,6	6,9	3,9	—	—	—
Jurowce.	Lwowskie	ciężka glina	5,4 – 5,6	0,053	10,0	6,4	10,6	3,8	3,3	4,3
Moszków	"	löss	5,7	0,034	4,4	3,1	4,9	1,2	—	1,6
Przewłoka	"	czarnoziem	—	—	2,5	1,6	1,6	—	—	—
Lipowa	Krakowskie	mada	6,0 – 6,4	0,037	3,1	3,4	4,7	—	—	—
Paczółtowice	"	glinka	5,5 – 5,8	0,030	7,2	6,5	9,3	5,9	2,9	5,6
Sieniawa	"	glina spiaszcz.	5,1 – 5,6	0,055	3,3	2,4	2,4	—	—	—
Krzyż	"	piaszczysta	5,8 – 6,0	0,049	5,4	3,8	6,6	3,9	1,6	3,2
Srednio	—	—	—	—	5,2	3,9	5,0	3,2	1,9	3,3

W doświadczeniach łąkowych stosowano nawozy: kainit, tomasynę (75 kg P_2O_5), fosforyt w ilości pojedyńczej (75 kg P_2O_5) i fosforyt w ilości potrójnej (225 kg P_2O_5). Ponieważ nie wszystkie sprawozdania podają plon siana, przedstawiamy w tablicy plony zielonej masy.

Tablica VII.

Różnice plonu zielonej masy łąk, spowodowane nawożeniem fosforowem.

Miejscowość	Województwo	Gleba	PH gleby	Zawartość P_2O_5	Nadwyżki w q zielonej masy na ha: Rok I			Rok II		
					tomasyna	fosforyt I	fosforyt III	tomasyna	fosforyt I	fosforyt III
Dąbrowa I	Poleskie	mursz	5,1 – 5,5	0,014	41	41	59	—	—	—
Dąbrowa II	"	"	5,6 – 6,8	0,026	63	24	24	—	—	—
Sielec	Kieleckie	löss	6,9 – 7,5	0,077	16	5	10	—	—	—
Jurowce	Lwowskie	glina	6,2 – 7,9	0,079	17	10	12	26	19	48
Krzyż (1928)	Krakowskie	piaszczysta	5,4 – 5,6	0,045	23	22	30	52	39	62
Krzyż (1929)	"	"	6,0 – 6,3	0,047	26	6	24	—	—	—
Łososina Górna . . .	"	glina	6,3 – 6,5	0,044	36	18	31	—	—	—
Staniątki	"	ił	5,1 – 5,8	0,075	12	6	24	—	—	—
Średnio	—	—	—	—	29	17	27	39	29	55

Wnioski nasuwają się te same, co i przy doświadczeniach ze zbożami: fosforyt w ilości, równej ilości tomasyny, działa gorzej, w ilościach większych dorównywuje w swem działaniu tomasynie. Tylko w jednym wypadku (Dąbrowa II) tomasyna działa znacznie lepiej. Naogół jednak do-

świadczeń łąkowych o wyraźnych wynikach jest jeszcze zbyt mało oraz działanie nawozów niewielkie. Należy i w tym wypadku podnieść pewne skoncentrowanie doświadczeń w Małopolsce.

Na podstawie dotychczasowych wyników, ogłoszonych przez Komisję Fosforytową, można stwierdzić, że branie w pewnej ilości gospodarstw rolnych fosforyty mogą być brane w rachubę zamiast tomasyny. Miejmy jednak na względzie, że sprawa fosforytowa nie jest jeszcze ostatecznie wyświetloną, a ilość doświadczeń jest niewystarczająca, zwłaszcza dla niektórych okręgów. Przedwczesnem byłoby wobec tego zachęcanie szerszych rzesz rolników praktyków do stosowania fosforytów na większą skalę, należy natomiast polecać przedsiębranie prób stosowania fosforytów w poszczególnych gospodarstwach.

W każdym bądź razie sprawa wyjaśnienia warunków i granic stosowania fosforytów jako bezpośredniego źródła fosforytu dla roślin jest sprawą o znaczeniu ogólno-państwowem. Przypuścić należy, że w ostatecznym wyniku zakres działania fosforytów mniejwięcej pokrywać się będzie z granicami, w jakich dotychczas stosowaliśmy tomasynę.

Jeżeliby tak się okazało w rzeczywistości, wtedy mączka z krajowych fosforytów mogłaby uzupełnić produkowany również w kraju superfosaft, jako nawóz zawierający rozpuszczalny w wodzie kwas fosforowy, a więc nawóz mający znacznie szerszy, a w każdym bądź razie zupełnie odmienny zakres działania.

T. RAWICZ

Walka z chwastami

Jednym z czynników wpływających ujemnie na wysokość plonu roślin uprawnych, są chwasty. Rolnictwo polskie ponosi rokrocznie znaczne straty, wynoszące wiele miljonów złotych wskutek rozprzestrzenienia się chwastów. Niemniej szkodliwie działa obecność chwastów na jakość siana z łąk i paszy zielonej na pastwiskach.

Występowanie chwastów na polach uprawnych, łąkach i pastwiskach, nie przedstawia się jednolicie na terenie Polski. W województwach zachodnich, dzięki prawidłowej uprawie roli, starannej pielęgnacji roślin, używaniu dokładnie oczyszczonego ziarna siewnego, a wreszcie dzięki długoletniemu stosowaniu wysokich dawek nawozów sztucznych, chwasty z reguły są rzadkością. Podobnie da się powiedzieć o większości gospodarstw, położonych na lewym brzegu Wisły na terenie b. Kongresówki, gdzie kultura rolna stoi naogół wysoko. Natomiast w innych okolicach Polski chwasty są rozpowszechnione z nielicznemi wyjątkami na wszystkich polach i łąkach. Do najbardziej „zachwaszczonych" okolic należy południowo-wschodnia część województwa lubelskiego, Wołyń i Wschodnia Małopolska, gdzie wskutek bardzo urodzajnej gleby a małego naogół zrozumienia konieczności walki z chwastami wśród tamtejszych rolników, szczególnie włościan, chwasty bujnie rozrastają się, wyrządzając poważną szkodę plonom.

Chwasty można uważać za pasorzyty roślin uprawnych, gdyż one zabierają wszystko, co do wzrostu i rozwoju tych roślin jest niezbędne.

W szczególności szkodliwość chwastów polega na tem, że one:

1. odbierają pokarm roślinom uprawnym, pobierając go większe ilości i szybciej;

2. odbierają światło — przez co utrudnione jest wytwarzanie się węglowodanów (skrobi i cukrów), rozwój roślin jest słabszy, a większa skłonność do wylegania;

3. odbierają ciepło — gdyż im bardziej jest rola zacieniona, tem mniej ogrzana;

4. odbierają wilgoć — pobierając i wyprowadzając przez swe szerokie liście duże ilości wody;

5. utrudniają uprawę mechaniczną gleby, siew i pielęgnowanie roślin przez swe korzenie lub rozłogi;

6. opóźniają sprzęt — przez zacienienie i omłot — przez opóźnienie wyschnięcia zboża;

7. umożliwiają szerzenie się chorób, stając się przenośnikiem rdzy, śnieci, nematod i t. d.:

8. bywają bezpośredniemi pasorzytami roślin, jak np. kanianka;

9. miewają trujące własności (jak np. kąkol, gorczycznik) — przez co przy spasaniu inwentarzem powodują różne choroby zwierząt.

Jak wynika z powyższego, chwasty są ogromnemi szkodnikami utrudniającemi pielęgnowanie i zbiór roślin uprawnych. To też obowiązkiem wprost każdego rolnika, dbającego o swe plony i dążącego do zmniejszenia nakładu pracy, jest niszczenie chwastów wszelkiemi możliwemi środkami. Stwierdzić należy, że walka z chwastami jest trudna, jednakże nie beznadziejna. Prowadzona celowo i systematycznie, daje wyraźne rezultaty. Trudność walki z chwastami wynika z ich charakteru, jako roślin, które są odporne na wszelkie złe warunki rozwojowe, są ogromnie żywotne i plenne, a nasiona niektórych z nich mogą przetrwać w niekorzystnych warunkach nawet kilkanaście lat, nie tracąc siły kiełkowania. Rozprzestrzenianiu się chwastów sprzyja łatwość ich rozmnażania: — przy pomocy wiatru z miedzi rowów, z obornikiem niedostatecznie przegniłym, wreszcie z ziarnem siewnem niedokładnie oczyszczonem. W naszych warunkach walkę z chwastami utrudnia ponadto brak odpowiednich przepisów prawnych, zapobiegających szerzeniu się chwastów i wprowadzających obowiązek ich niszczenia. Coprawda w tej dziedzinie ukazał się dekret Prezydenta Rzplitej z dnia 19/XI. 1927 r. o zwalczaniu chorób roślin oraz o tępieniu chwastów i szkodników roślin (Dz. ust. nr. 108. poz. 922). Jednakże brak rozporządzeń wykonawczych Ministra Rolnictwa przewidzianych w tym dekrecie, uniemożliwia stosowanie w praktyce skutecznych środków walki z chwastami. Wskutek tego rolnik w Polsce najbardziej starannie tępiący chwasty, narażony jest na przenoszenie się ich z pól niedbałych sąsiadów. Mimo tego jednak należy dokładać wszystkich sił do pozbycia się ze swych pól i łąk tak niepożądanych i szkodliwych pasorzytów, jakiemi są chwasty, dając tem samem dobry przykład swym niedbałym sąsiadom.

Wypowiadając walkę takiemu wrogowi, jakiemi są chwasty, należy przedewszystkiem poznać je, zanim ustali się metody tej walki. Otóż na obszarze Polski spotykamy na polach uprawnych głównie następujące gatunki chwastów: łopucha, gorczyca polna, ognicha, kąkol, bławat, rumianek rdest, oset, lebioda, mak polny, wyki, perz, szelążnik, złocień i wiele innych rzadziej występujących. Ponieważ wegetacja poszczególnych chwastów przypada na różne okresy, a warunki życiowe są również różne, walka z chwastami musi być systematyczna i trwać bez przerwy od zasiewu zbóż aż do zbioru. Przyczyny występowania chwastów są różnorodne. Źródłem ich jest przedewszystkiem nieprawidłowa lub niewystarczająca mechaniczna uprawa roli oraz ogólne zubożenie gleby w łatwo pobieralne przez rośliny składniki pokarmowe, skutkiem niedostatecznego nawożenia. Wówczas wytwarzają się niekorzystne warunki bytu dla roślin uprawianych przez rolnika, wskutek czego rośliny te wyradzają się, marnieją, dają mniejszy plon i ustępują miejsca gorszej, ale mało wymagającej roślinności, t. j. chwastom.

Przechodząc do sposobu walki z chwastami, należy rozbić je na cztery działy: 1. usuwanie wszelkich przyczyn, które mogą spowodować przedostanie się chwastów na pola oraz stwarzanie warunków niesprzyjających wzrostowi i rozmnażaniu się chwastów; 2. mechaniczne tępienie ich za pomocą narzędzi, służących do uprawy roli; 3 pielęgnowanie roślin uprawnych podczas wzrostu; 4. stosowanie niszczących środków chemicznych, a mianowicie azotniaku i kainitu.

Pierwszy dział walki z chwastami polegać winien na następujących poszczególnych zabiegach i czynnościach:

1. sianiu ziarna starannie oczyszczonego na wialni, młynku i tryjerze;

2. stosowaniu prawidłowego płodozmianu, ułożonego w ten sposób, aby rośliny sprzyjające zachwaszczeniu, jak kłosowe, były przegrodzone roślinami tępiącemi chwasty, jak okopowe, motylkowe, zielone mieszanki, gryka;

3. niedopuszczaniu do rozmnażania się chwastów na wolnych, wymarzniętych miejscach w polach, które winny być podsiewane;

4. niszczeniu chwastów na miedzach, drogach i rowach;

5. nawożeniu dobrze przegniłym obornikiem gdyż w przeciwnym razie dużo nasion chwastów,

znajdujących się w oborniku, zachowa siłę kiełkowania;

6. osuszaniu pól za pomocą drenów względnie przez systematyczne wapnowanie, gdyż wtedy niektóre chwasty, wybitnie związane z gruntami podmokłemi, jak np. skrzypy, mietlice i t. p., często samorzutnie giną;

7. podtrzymywanie żyzności pól przez regularne nawożenie nawozami sztucznemi.

Z pośród środków tępienia chwastów, polegających na uprawie roli i pielęgnowaniu w czasie wegetacji roślin, wskazać należy na orkę zimową, podorywki, częste bronowanie i drapaczowanie, motyczkowanie, oraz skaszanie, wycinanie i pielenie chwastów. Szczególną uwagę zwrócić trzeba na wczesne zawłóczenie pól na wiosnę, aby znajdujące się w wierzchnich warstwach gleby ziarna chwastów, miały możliwie dobre warunki do kiełkowania. Zawłóczenie powoduje, że liczne ziarna chwastów szybko kiełkują, tak, że przez późniejsze bronowanie i motyczkowanie, łatwo można je zniszczyć.

Wszystkie wyżej przedstawione środki walki z chwastami, posiadające bądź charakter zapobiegawczy, bądź też są zabiegami pielęgnacyjnemi roślin uprawnych, nie zawsze dają pożądane rezultaty. Większość tych środków może być zastosowana jedynie wtedy, kiedy pola wolne są od zasiewów. Wiemy jednak, że chwasty plenią się na polach w ciągu całego okresu wegetacyjnego roślin uprawnych i że główny ich wzrost przypada na czas, kiedy na polu właśnie znajdują się zasiewy. Walka więc z chwastami w czasie przed- i posiewnym jest niecałkowitą i niewystarczającą do zupełnego ich wyniszczenia. Walka ta musi być przeprowadzana także w okresie wegetacji uprawianych roślin. Przy roślinach okopowych praca ta jest ułatwiona, gdyż gros chwastów niszczymy przy pomocy pielenia, motyczenia i obredlania. Natomiast przy roślinach kłosowych i strączkowych niszczenie uprzykrzonych chwastów podczas wegetacji tych roślin, czy to ręcznie, czy przy pomocy narzędzi, jest niezmiernie utrudnione.

Dlatego też, chcąc walkę z chwastami uczynić naprawdę skuteczną, należy poza środkami już wymienionemi, stosować jeszcze środki chemiczne w tym okresie, gdy rośliny rosną. Takiemi środkami, radykalnie niszczącemi chwasty i wypróbowanemi przez praktykę rolniczą są, jak już wyżej wspomniałem, azotniak pylisty i kainit mielony.

Działalność azotniaku pylistego polega na jego składzie chemicznym i właściwościach fizycznych. Jak wiadomo azotniak zawiera około 21—23% azotu i około 60% wapna. Ażeby azot, zawarty w azotniaku, mógł być spożytkowany przez rośliny jako pokarm, musi przedtem azotniak ulec przemianom. Przemiany te odbywają się przy pomocy wilgoci i kwasu węglowego. Wilgoci dostarczają opady i gleba, kwasu węglowego cząstki organiczne gleby. Na skutek przemian tworzą się przez rozczepienie azotniaku: z jednej strony kolejno związki azotowe, (mocznik, amoniak i sole kwasu azotowego), z drugiej strony ług wapienny (wodorotlenki wapnia). Ten właśnie ług wapienny zetknąwszy się z mokremi liśćmi rośliny, wyciąga z nich wilgoć i poraża je, niszcząc przez to samą roślinę. A więc na tych dwóch własnościach: żrącej i hygroskopijnej oparte jest działanie azotniaku. Kainit jest również nawozem hygroskopijnym, przyciągającym wilgoć.

Azotniak i kainit wysiewa się celem niszczenia chwastów pogłównie. Wysiew należy dokonywać na mokre rośliny (po deszczu lub rosie) wczesnym rankiem, w dnie zapowiadające się pogodnie i słonecznie, gdyż wtedy niszczące działanie azotniaku pylistego i kainitu jest skuteczniejsze. Rośliny zbożowe mają liście wąskie i prosto stojące. Liście te pokryte są cienką warstwą woskową, wskutek czego woda, czy to w postaci rosy, czy deszczowa, słabiej się na nich zatrzymuje, niż na innych roślinach, tych własności nieposiadających. Otóż cząstki subtelnie rozproszkowanego azotniaku przy rozsiewie słabo się zatrzymują na liściach zbóż, spadając przeważnie na powierzchnię gleby. Wobec tego rozkład nielicznych cząsteczek azotniaku na liściach zbóż szkody nie sprawia.

Inaczej jest z liśćmi chwastów. Liście chwastów są przeważnie szerokie, poziomo leżące, nie ochronione warstwą woskową. Wskutek tego zatrzymuje się na nich dużo wilgoci. Tak samo głównie na nich zatrzymuje się duża ilość cząstek azotniaku. Cząstki tych nawozów rozpuszczają się w nagromadzonej na liściach chwastów wilgoci i wskutek tego, że ich jest dużo, tworzą silny roz-

twór, działający żrąco i odciągający z wnętrza rośliny wodę, która jest jej do życia niezbędna.

W ten sposób odbywa się proces niszczenia chwastów za pomocą azotniaku.

Dla niszczenia chwastów można używać azotniak albo kainit, albo też jeden i drugi w mieszance. Różnica działania polega na tem, że jak poprzednio wspomniałem, kainit działa tylko przez odciąganie wody z rośliny, zaś azotniak nietylko odciąga wodę, ale ponadto wywiera wpływ żrący. Z tego też względu działanie azotniaku jest skuteczniejsze, co potwierdzają odnośne doświadczenia.

W wypadkach, gdy w oziminie lub jarzynie jest wsiewka, walki z chwastami za pomocą azotniaku lub kainitu prowadzić nie należy, gdyż np. koniczyna posiada liście szerokie, płasko leżące, więc w podobny sposób jak chwasty, mogłaby ulec zniszczeniu.

Dawki omawianych nawozów dla niszczenia chwastów wahają się w zależności od stanu zachwaszczenia, rodzaju gleby, potrzeb rośliny i poprzedniego nawożenia. Gdy zboże dostało już azot na jesieni lub wiosną przed siewem, wtedy daje się do 150 kg azotniaku na hektar. Jeżeli zaś zboże nie otrzymało wcale nawożenia azotowego, ilość azotniaku może być wtedy zwiększona do 200 kg na 1 ha. Ta dawka pozwoli na regularniejszy rozsiew i wtedy istnieje większa pewność, że azotniak zniszczy prawie wszystkie szkodliwe chwasty.

Przy stosowaniu nawozów niszczących chwasty należy się trzymać następującej zasady: nie siać ich zawcześnie (gdyż zniszczone, szkodliwe chwasty, zostaną zastąpione innemi), ani też zapóźno (gdyż, o ile chwasty są zbyt rozwinięte, jedynie liście wierzchnie będą zniszczone).

Nadmienić należy, że przez właściwe zastosowanie azotniaku pylistego nieolejonego i kainitu mielonego, nietylko niszczy się chwasty, lecz także podnosi się plon. Nadwyżka plonów w większości wypadków nietylko pokrywa koszt użytych nawozów, lecz często znacznie go przewyższa. Tem samem koszt zabiegu walki z chwastami przy pomocy tych nawozów zwraca się całkowicie. Potwierdzają to w pełni przeprowadzone liczne doświadczenia, wyniki niektórych z nich podaję poniżej:

Na stacji doświadczalnej w Kutnie otrzymano następujące plony z hektara (w kwintalach):

	pszenica	zwyżka plonu
bez posypywania	19,2 q	—
z posypywaniem: 1 ctn. azotniaku i 3 ctn. kainitu pylistego	21,2 „	2,0 q

Na stacji doświadczalnej w Błoniu na owies:

	owies	zwyżka plonu
bez posypywania	30,0 q	—
z posypywaniem: 5 ctn. kainitu mielonego na rosę, w I. dawce	31,2 „	1,2 q
5 ctr. kainitu w II dawkach	32,0 „	2,0 „
2 ctr. azotniaku pylistego na rosę	34.2 „	4,2 „
2 ctr. azotniaku pylistego na rosę i 5 ctr. kainitu mielonego na rosę	36,4 „	6,4 „

W Gołębiowie doświadczenia przeprowadzone przez stację doświadczalną w Kutnie na bielicy niedrenowanej. Roślina — owies:

	owies	zwyżka plonu
bez posypywania	11,5 q	—
z posypywaniem: 5 ctr. kainitu mielonego	12,0 „	0,5 q
10 ctr. kainitu mielonego w II dawkach	14,4 „	2,9 „
2 ctr. azotniaku pylistego	18,7 „	7,2 „
5 ctr. kainitu mielonego i 2 ctr. azotniaku pylistego	19,1 „	7,6 „

Na stacji doświadczalnej w Sielcu:

	owies	zwyżka plonu
bez posypywania	13,00 q	—
5 ctr. kainitu mielonego w I dawce	14,25 „	1,25 q
5 ctr. kainitu mielonego w II dawkach	14,25 „	1,25 „
1,94 ctr. azotniaku pylistego w I dawce	15,75 „	2,75 „
1,94 ctr. azotniaku pylistego i 5 ctr. kainitu mielonego w I dawce	18,00 „	5,00 „
1,94 ctr. azotniaku pylistego i 5 ctr. kainitu mielonego w II dawkach	17,15 „	4,15 „

Na stacji doświadczalnej w Poświętnem — spiaszczona bielica o podłożu gliniastem. Roślina — owies:

	plon	zwyżka plonu	% chwastów, jaki uległ zniszczeniu: ognichy	innych chwastów
bez posypywania	28,7 q	—	—	—
z posypywaniem: 5 ctr. kainitu mielonego	35,5 „	6,8 q	28,2	—
2 ctr. azotniaku pylistego	34,4 „	5,7 „	92,4	21,0
5 ctr. kainitu miel. i 2 ctr. azotniaku pyl.	37,2 „	8,5 „	72,1	26,4

Z przytoczonych doświadczeń wynika, że nawet przy obecnych niskich cenach zbóż, koszt użycia azotniaku i kainitu dla niszczenia chwastów, znajduje pokrycie w zwiększonych plonach, a często nawet otrzymuje się pewien zysk, poza korzyścią, wynikającą z pozbycia się chwastów. W tem oświetleniu uwydatnia się w całej pełni wielkie znaczenie azotniaku, w walce z chwastami, który przez równoczesne działanie nawozowe, daje podwójną korzyść: tępi radykalnie chwasty i podnosi plony.

Przechodzę następnie do omówienia w kilku słowach walki z chwastami na łąkach i pastwiskach, gdzie te pasorzyty stanowią najmniej 10—20%, a nieraz 50% i więcej masy roślinnej. Przyczyny występowania chwastów na łąkach i pastwiskach są te same, co i na polach uprawnych. Niedostateczna albo zbytnia wilgotność, brak wszelkiego pielęgnowania, nieodpowiednia uprawa mechaniczna itp. są to źródła złego.

W tępieniu chwastów na łąkach i pastwiskach również dużą rolę odgrywają azotniak nieolejowany i kainit mielony. Są to następujące chwasty: jastruń, szelążnik, jaskier, storczyk, świetlik, niezapominajka, skrzyp, przytulja, mech, turzyca, dąbrówka i inne. Do zwalczania chwastów na łąkach i pastwiskach bierze się albo sam azotniak 75—100 kg na ha, albo też mieszankę azotniaku i kainitu. Najlepszym czasem zwalczania chwastów na łąkach jest okres przed ruszeniem wegetacji. W początkowym okresie wegetacji, gdy trawy już się zazielenią, azotniak rozrzucony na wilgotne rośliny, mógłby działać wstrzymująco na rozwój i dlatego w tym okresie nie należy go stosować. Z tego powodu zaleca się zaczekać z rozsiewaniem azotniaku do czasu, gdy trawy się wzmocnią.

Korzyści, wynikające z tępienia chwastów łąkowych są bardzo duże, gdyż wartość pokarmowa traw zwiększa się, porost ich się zagęszcza i powiększa się także ich zbiór. Szczególnie ważnem jest zniszczenie na łąkach masowo występujących, różnych rodzaji jaskrów, przedewszystkiem jaskru ostrego, ze względu na jego trujące właściwości.

Jak wykazały licznie przeprowadzone doświadczenia, głównie w Niemczech, z używaniem azotniaku w walce z chwastami na łąkach, daje on dobre rezultaty, niszcząc wszelkie niemal rodzaje chwastów, a nawet turzycę, która jest uporczywym chwastem łąkowym. Skutek tępienia turzycy okazuje się w pełni nie w pierwszym, lecz w drugim i trzecim roku. Również doskonałe rezultaty osiąga się przy pomocy azotniaku w zwalczaniu storczyków i świetlika, a nawet takich chwastów jak skrzyp i podbiał.

Nakoniec pragnę podkreślić, że dowodem tego, jak skuteczne działanie wykazuje w walce z chwastami azotniak nieolejowany (pylisty), jest choćby stałe, silne wzrastające zużycie tego nawozu do niszczenia chwastów w krajach zachodnio-europejskich. Tak np. w Niemczech dla celów niszczenia chwastów zużyto azotniaku nieolejowanego:

w roku 1926 — 20 tys. ton
„ „ 1927 — 34 „ „
„ „ 1928 — 43 „ „
„ „ 1929 — 52 „ „

O rozmiarach konsumcji azotniaku nieolejowanego do niszczenia chwastów w Niemczech w 1929 r. (52 tys. tonn) nabierzemy właściwego wyobrażenia, jeżeli zaznaczę, że cała konsumcja azotniaku w Polsce zarówno nieolejowanego, jak i olejowanego (do normalnego nawożenia pól) wynosiła razem w tymże roku 122 tys. tonn.

DZIAŁ HANDLOWY

CENY NAWOZÓW AZOTOWYCH PRODUKCJI PAŃSTWOWEJ FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W CHORZOWIE.

Sezon wiosenny 1931 r. w okresie od lutego do maja włącznie.

Ceny podane niżej są obliczone już po potrąceniu bonifikat, udzielonych w bieżącym sezonie rolnictwu przez Rząd. Są to ceny łącznie z opakowaniem, loko wagon fabryka Chorzów. Przy cenach kredytowych należy rozumieć kredyt do 31-go października br.

	W złotych za 1 kg azotu				W zł za 100 kg towaru	
	AZOTNIAK mielony o zawartości ca 22% azotu		AZOTNIAK granulowany o zawartości ca 23% azotu		AZOTNIAK mielony o zawartości ca 16% azotu	
	za gotówkę	na kredyt	za gotówkę	na kredyt	za gotówkę	na kredyt
Luty—Maj. .	1,61	1,70	1,81	1,90	27,—	28,60

	W złotych za 100 kg towaru							
	SALETRA SODOWA		SALETRZAK		NITROFOS		WAPNAMON	
	za gotówkę	na kredyt	za gotówkę	na kredyt	za gotówkę	na kredyt	za gotówkę	na kredyt
Marzec. . . .	44,50	z doliczeniem oproc. podług stopy Banku Polskiego plus 1% p. a.	28,12	29,60	28,12	29,60	25,46	26,80
Kwiecień. . .	44,50		28,40	29,60	28,40	29,60	25,62	26,80
Maj.	44,50		28,40	29,60	28,40	29,69	25,62	26,80

Podane wyżej ceny wapnamonu rozumieją się przy wysyłce towaru luzem. — Wapnamon wysyła się również w workach za dopłatą zł 1.90 od worka.

Przy kupnie Wapnamonu za gotówkę rolnik otrzymuje sconto w wysokości 4%.

Przy kupnie Nitrofosu na kredyt, na życzenie, może być kredytowany również koszt transportu za dopłatą 4% od ceny kredytowej.

PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH.

Cennik na saletrę wapniową zawierającą 15,5% N na okres sezonu wiosennego 1931 roku.

I. Cena:

a) przy wysyłce towaru w partjach cało- i pół wagonowych

franco wagon każda stacja normalno torowej kolei na terenie Rzeczyposp. Polskiej oraz franco wagon każda stacja normalno torowej kolei na terenie W. M. Gdańska — wraz z opakowaniem i bezprocentowym kredytem do 31 X. b. r.

Zł 400,— za 1-ną tonnę.

b) przy wysyłce drobnicowej

franco wagon fabryka w Mościcach wraz z opakowaniem i bezprocentowym kredytem do 31 października b. r.

Zł 383,— za 1-ną tonnę.

II. Zapłata:

Równocześnie z udzieleniem zamówienia gotówką lub wekslami rolników z żyrem firm, posiadających prawo redyscontu w Banku Polskim.

Nadsyłane weksle nie mogą być wystawiane na okres ponad 6 miesięcy, a z chwilą ich zapadłości będą prolongowane do 31 października b. r. Materjał prolongacyjny musi nam być dostarczony co najmniej na 7 dni przed terminem płatności weksli pierwszych.

III. Skonto kasowe:

Przy płatności towaru gotówką i zadysponowaniu wysyłki na ten sam miesiąc, w którym nastąpiła zapłata, udzielamy tytułem skonta kasowego:

w lutym i marcu b. r.	5%
w kwietniu b. r.	4,4%
w maju b .r.	3,7%

Skonto obliczane będzie od kwot przekazanych nam na poczet pokrycia zamówień.

IV. Opakowanie:

Worki jutowe wyklejane masą izolacyjną oraz papierem chroniącemi towar przed wilgocią — o pojemności 100 kg btto/ntto.

V. Dostawa:

P r o m p t — najpóźniej 14 dni po otrzymaniu zamówienia i zapłaty.

Uwagi:

Z każdego transportu towaru pobieraną będzie próba, która przez 6 tygodni od daty wysyłki towaru przechowywaną będzie w fabryce do dyspozycji odbiorców. Na żądanie odbiorcy próba będzie wysłaną do Wielkopolskiej Stacji Doświadczalnej w Poznaniu, celem przeprowadzenia analizy kontrolnej. Dopuszczalną jest różnica zawartości azotu do wysokości 0,5%, wobec czego uwzględniać będziemy tylko te reklamacje, przy których analiza kontrolna wykaże mniej niż 15% N.

Koszta analizy kontrolnej ponosi strona, na niekorzyść której analiza ta wypadła.

Bezpośrednio sprzedajemy naszą saletrę wapniową tylko za gotówkę; — na kredyt natomiast otrzymać ją można na oryginalnych warunkach fabrycznych za pośrednictwem firm: Państwowy Bank Rolny Warszawa i wszystkie jego oddziały, Kooperacja Rolna Warszawa i wszystkie jej oddziały, Centrala Rolników Poznań, Bank Cukrownictwa Poznań, Poznański Bank Ziemian (Centrala Handlowa Ziemian) Poznań, Landwirtschaftliche Zentralgenossenschaft Poznań, Bank Kwilecki, Potocki i Ska. Poznań, Zachodnio Polskie Zjednoczenie Spirytusowe Poznań, Ludwik Spiess i Syn Warszawa, „Tomasówka“ Katowice, Józef Karrach Lwów, Laengner i Illgner Toruń, Landwirtschaftliche Grosshandelsgesellschaft, Gdańsk.

Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach.

KRONIKA NAWOZOWA

MOŻLIWOŚCI ZUŻYTKOWANIA FOSFORYTÓW w U. S. S. R.

(Die Verwertungsmöglichkeiten von Phosphoriten in der Ud. S. S. R.). Die Futter und Düngemittel-Industrie. Nr. 2. 15. styczeń. 1931 r.

W ramach sprawozdania nad walką pięciolatki w Rosji Sowieckiej, dość poważnie jest traktowana sprawa zużytkowania apetytów w tundrze chibińskiej. Jak wynika z obszernego referatu I. K. Brusiłowskiego, rzeczoznawcy sowieccy, na podstawie teoretycznych obliczeń dochodzą do wniosku, iż Unja Sowiecka będzie w możności już w niedługim czasie pokryć swe potrzeby nawozowe własnemi surowcami. Bogactwo fosforytów w tundrze chibińskiej obliczono na 370—400 miljonów tonn.

Niektóre z pokładów nadają się specjalnie do eksploatacji, gdyż skoncentrowane są na małych przestrzeniach, w warstwach 50-cio metrowej grubości i zawierają wysoki procent kwasu fosforowego (około 30,8% P_2O_5).

Jest projekt utworzenia kilku zakładów kopalnianych z ogólną produkcją 500,000 tonn surowca rocznie, która to ilość z biegiem czasu ma wzrosnąć. Ze swej strony autor radzi stanowczo przerabiać wydobywany apatyt na superfosfat a nie otrzymywać precipitatu. Tezę swą opiera na całym szeregu kalkulacji, których nie podajemy.

T. K.

Jerzy Pfanhauser

POSTĘPY FABRYKACJI NAWOZÓW SZTUCZNYCH (FOSFOROWYCH) W OSTATNICH 5-CIU LATACH.

Przemysł Chem. Nr. 1. Styczeń 1931.

Najbardziej znamiennym faktem jest niebywałe rozszerzenie produkcji fosforytów afrykańskich (Marocco, Tunis) co musiało się odbić w pierwszym rzędzie na europejskich rynkach, w sensie zwiększenia importu tańszych fosforytów afrykańskich a zmniejszenia wwozu amerykańskich i oceanicznych. Z drugiej strony należy zanoto-

wać konieczność wprowadzenia, z tego względu, pewnych zmian w technice fabrykacji, z powodu odmiennych własności i składu chemicznego fosforytów afrykańskich w porównaniu z amerykańskiemi. Poniżej umieszczona tabela przedstawia nam stan produkcji fosforytów w różnych krajach w 1000 tonn.

Tabela I.

	1913	1925	1926	1927	1928	1929
Europa . . .	583	282	361	286	117	148
Ameryka półn. .	3196	3620	3368	3326	3541	—
Algier	461	815	857	847	851	853
Tunis	2170	2537	2723	3041	2711	2993
Maroko . . .	—	692	883	1198	1337	1608
Egipt	104	107	232	279	177	—
Oceanja . . .	697	1015	1105	962	1001	—
Produkcja świat.	7211	9068	9540	9942	9736	—

Główne zużycie znajdują fosforyty w przemyśle superfosfatowym (ok. 80%). Pozostałe 20% są zużyte bądź to bezpośrednio jako nawóz, bądź też przerabiane na nawozy wysokoprocentowe mieszane lub służą do innych celów.

Głównemi producentami superfosfatu są nadal Stany Zjednoczone i Francja. Przemysł ten rozwija się pomyślnie w Portugalji, Hiszpanji, Holandji, Nowej Zelandji i Północnej Afryce. Jedynie Niemcy nie potrafiły dotychczas nawet połowy swej przedwojennej produkcji osiągnąć. Jak widać z załączonej tablicy, produkcja dzisiejsza (14,5 milj. tonn) superfosfatu przekroczyła już dawno przedwojenną (11,3 milj. tonn).

Wytwórczość superfosfatu w 1000 tonn:

Tabela II.

	1913	1924	1925	1926	1927	1928
Stany Zjednocz.	3248	2949	3489	3446	3145	4072
Francja . . .	1920	2304	2381	2430	2215	2350
Włochy . . .	973	1340	1465	1585	1370	1047
Niemcy . . .	1819	550	692	696	751	750
Hiszpanja . .	225	696	723	826	950	1160
Holandja . . .	150	482	572	593	631	645
Japonja . . .	580	593	674	786	918	772
Australja . . .	275	517	832	737	748	731
Nowa Zelandja .	—	108	140	200	240	190
Produkcja świat	11375	11790	13493	13873	14104	14834

Co do produkcji nawozów mieszanych, to coraz większem zainteresowaniem cieszą się pomysły zmierzające do fabrykacji skoncentrowanych mieszanin. Wynalazcy kierują się w tym wypadku, przedewszystkiem ekonomją transportu, kosztów opakowań i robocizny, zapominając o trudnościach z jakiemi spotyka się rolnik przy równomiernem wysiewaniu tego kosztownego nawozu, (konieczności mieszania z piaskiem), a przedewszystkiem o tem, że jest rzeczą niewykonalną, spreparować taki nawóz mieszany, trójskładnikowy, w którymby wzajemny stosunek tych składników byłby tak dobrany, żeby mógł znaleźć zastosowanie na glebach wszelkiego rodzaju. T. K.

REFERATY

Literatura zagraniczna

D. N. Prianisznikow i W. S. Iwanowa. — Ob otnoszenii swiökłowicy k amoniacznomu i nitratnomu azotu. (O zachowaniu się kiełków buraczanych względem amonjakalnego i azotanowego azotu). Iz rezultatow wegetacjonnych opytow 1927—1928. Tom XV.

W poprzednich badaniach przeprowadzonych przez Prianisznikowa i jego współpracowników udowodniono, że normalna roślina w początkowych stadjach swego rozwoju, w warunkach podłoży niezbyt kwaśnych, energiczniej pobiera z NH_4NO_3 amonjak niż część azotonową. Praca niniejsza stanowi dalszy ciąg badań nad wyjaśnieniem czynników, powodujących pobieranie azotu w tej albo innej formie. W przeprowadzonych doświadczeniach z różnemi roślinami (groch, łubin, owies, burak cukrowy), uwidocznił się na intensywności pobierania amonjaku wyraźnie wpływ: wieku młodych roślin, składu nasienia (stosunek zawartości węglowodanów do substancyj białkowych), a także koncentracja NH_4NO_3 w odżywczym roztworze.

Intensywniejsze pobieranie amonjaku zachodzi u młodych zielonych roślin.

Autorzy tłumaczą zależność pobierania amonjaku przez rośliny od zasobności ich w węglowodany tem, że przy niedostatecznej ich ilości, w porównaniu z pobraną ilością azotu prze roślinę, ustaje synteza azotowych substancyj organicznych, oraz pobieranie grupy NH_4, a pochłaniany jest dalej przez roślinę kwas azotowy, następnie redukowany na amonjak.

W takich wypadkach, a także przy wysokiej koncentracji NH_4NO_3 może zachodzić nagromadzenie amonjaku w nadmiarze w komórkach rośliny, oraz może nastąpić częściowe wydzielenie tegoż z rośliny do roztworu.

Doświadczenia były przeprowadzane w wodnych kulturach przy różnej koncentracji NH_4NO_3 (od 0.01 n — 0.1 n), na pożywkach kwaśnych PH = 5.2 i obojętnych PH = 7.0. Etiolowane kiełki buraka cukrowego wzięto w wieku 5, 7, 9, 11, 13, 15 dni i umieszczano je w badanych roztworach na 3 do 6 godzin, poczem analizowano kultury na zawartość NO_3 i NH_4.

Na podstawie otrzymanych wyników przejście od normalnego pobierania NH_4 z NH_4NO_3 przy mniej intensywnym HNO_3 do odwrotnego pobierania, a także możliwego wydzielania do roztworu NH_3, autorzy uzależniają od następujących czynników:

1. Od wieku kiełków: im starsze są kiełki (przy rozwoju ich w ciemności) tem łatwiejsze jest przejście od normalnego pobierania azotu, (to jest od przewagi pobierania grupy amonowej) do pobierania azotu z przewagą grupy NO_3 (odwrotnie), przyczem zależność ta przejawia się u różnych roślin w różnym czasie. Np. u buraka w wieku 5—7 dni, u grochu w wieku 15—17 dni.

Wydzielanie amonjaku do roztworu przez rośliny związane jest z redukcją azotanów (u buraków w wieku 9 dni — u grochu — 19 dni).

2. Od reakcji środowiska w miarę jego zakwaszania: przejście od pobierania azotu amonowego do pochłaniania azotu azotanowego przy PH = 5.2 przez burak następowało u 5 dniowych kiełków, a wydzielanie amonjaku do roztworu obserwowano u kiełków 9-cio dniowych. Przy PH = 7.0 analogiczne zjawiska zachodziły u kiełków 7-mio dniowych względnie 15 dniowych. U grochu przy PH = 5.2 wiek odnośnych kiełków wynosił 12 dni i 19. Przy PH =7.0 wydzielania amonjaku nie stwierdzono.

3. Od koncentracji roztworu NH_4NO_3.

4. Od czasu trwania doświadczenia, t. j. hodowania rośliny na badanej pożywce (1, 2, 3, 6 godz.).

Z powyższych doświadczeń wynika, że dopóki w roślinach zachodzą normalne procesy syntezy, azotan amonu zawsze jest solą fizjologicznie kwaśną; przy odwrotnem pobieraniu azotu, t. j. z przewagą pobierania NO_3 następuje pozorne powiększenie wykorzystania kwasu azotowego, który wszakże redukuje się w rośline na amonjak i dzięki nadmiarowi azotu w stosunku do substancji węglowodanowych nie jest zużywany na wytworzenie azotowych substancji organicznych.

Kiełki buraka cukrowego z powodu nieznacznej ilości w nasieniu węglowodanów mają znacznie mniejszą zdolność do wykorzystania azotu w formie NH_4, zarówno w porównaniu z ziemniakami jak zbożowemi i motylkowemi roślinami. U buraka może być łatwe przejście od normalnego wykorzystania azotu amonowego o stosunku $\frac{NH_3}{HNO_3} > 1$ do odwrotnego pobierania azotu o stosunku. $\frac{NH_3}{HNO_3} < 1$.

Burak cukrowy w początkowem stadjum swego rozwoju przed wytworzeniem asymilującej powierzchni jest, jak widać z powyższego, czuły na koncentrację amonjaku; w późniejszem stadjum rozwoju może w zupełności dobrze użytkować azot z amonjaku.

M. Kwinichidze.

Reientjes. Untersuchungen über die selektive Beeinflussung des Pflanzenbestandes von Wiesen und Weiden durch Kainit. (Badania nad selektywnym wpływem kainitu na stan roślin na łąkach i pastwiskach). Ernährung d. Pflanze 26. 6. 1930.

Przy celowem zastosowaniu, kainit jest skutecznym środkiem do zwalczania różnych szkodliwych traw.

Na łąkach i pastwiskach bogatych w koniczynę, traktowanie kainitu nie wchodzi wogóle w rachubę i to specjalnie przy obszarach łąkowych z większym udziałem koniczyny białej, gdyż rośliny te w stanie wilgotnym, po rosie, są wrażliwsze na działanie kainitu niż wszelkie chwasty.

Zwalczanie kainitem traw mniej wartościowych, istniejących obok dobrych, lecz mało odpornych na działanie kainitu, wymaga wielkiej ostrożności.

W tym wypadku trzeba się liczyć z większym uszkodzeniem tych ostatnich.

Ogromne znaczenie ma fakt, że kainitem zostają zwalczone także chwasty nietrawiaste.

Jednak nie trzeba mieć zbyt wielkich nadziei, że uwolnimy się zupełnie od traw szkodliwych przez jednorazowe zastosowanie kainitu. Trwały skutek może nastąpić dopiero wtedy, gdy traktowanie kainitem następuje kilkakrotnie po sobie, co nie zostawia szkodnikom czasu do nowego rozwoju. O ile trawostan, wskutek traktowania kainitem przerzedził się, chcąc nie dopuścić do rozwoju chwastów, należy jak najszybciej uzupełnić wegetację przez bogate nawożenie azotem lub po-

nowne zasianie. Koszta selektywnego traktowania odmian roślin na polach i pastwiskach kainitem, są minimalne, gdyż zachodzi tu zarazem poboczne działanie — bezpłatne nawożenie potasem.

T. K.

O. Erdmann-Kedrow. — **Bedeutung des Mg-Schaltes in Düngekalken.** (Znaczenie zawartości Mg w nawozach wapniowych). Düngung und Ernte. 2. 186. 1930. (ros).

Doświadczenia wegetacyjne z owsem na glebach bielicowych, na polu doświadczalnem Strebuta, wykazały że wapno palone z większą zawartością MgO wpływa lepiej na plon, niż czysty wapień. W roku 1927 przeprowadzono cały szereg prób doświadczalnych, na glebie gliniastej z $CaCO_3$, $MgCO_3$, CaO i MgO jak i z kombinacjami związków wapnia i magnezu.

Doświadczenia te wykazały znów korzystne działanie domieszek magnezu w nawozach wapniowych, oraz że procentowa zawartość MgO jest równowartościowa z równo-procentową zawartością CaO.

Z tych i innych licznych doświadczeń polowych, można wnioskować, że wapienie, które zawierają nie więcej niż I część MgO na 2 części CaO, nadają się doskonale jako wapno nawozowe. Autor poleca dla Rosji w przyszłości stosować wapienie zawierające magnes.

T. K.

Gute Wirkung starker Kaligaben in trockenen Jahren. (Dobre działanie silnych dawek potasu w latach suchych). Ernährung d. Pflanze. 26. 1. 69. 1930.

Doświadczenia autora nad burakiem cukrowym, ziemniakiem, żytem i owsem wykazały, że nawożenie potasem w suchych latach działa znakomicie. Prawie we wszystkich wypadkach, po nawożeniu potasem, zauważono silniejszy rozwój liści, przez co rośliny stały się odporniejsze i przedewszystkiem zdolne do dostarczenia większej ilości i dogodniejszej formy potasu. T. K.

Kappen. — **Ein vierjähriger Düngungsvehsuch mit Kalisalz auf saueren Boden.** — (Czteroletnie doświadczenia nad nawożeniem solami potasowemi na glebach kwaśnych). Ernährung d. Pflanze. 26. 6. 1930.

Z czterech lat doświadczalnych, w trzech nastąpiło wyjątkowo wielkie podwyższenie się plonu, gdy zamiast soli potasowej i tomasyny zastosowano sól potasową i margiel. Fakt ten nie zdaje się być związanym ze zmianą reakcji gleby, a raczej jest wynikiem wzajemnego działania wapnia i potasu na rośliny, które to działanie znajduje swój wyraz w prawie Ehrenberga. Przy silnie zakwaszonych glebach, mogą obie te pożywki działać pełnowartościowo, o ile są stosowane razem. Te czteroletnie doświadczenia potwierdzają wniosek iż sole potasowe nie wpływają ujemnie na reakcję gleby. Sole potasowe, praktycznie biorąc, nie są fizjologicznie kwaśne. T. K.

Literatura krajowa

B. Kotowski († 29. V. 1929). — **Studja nad pobieraniem pokarmów przez rośliny warzywne. Część I.** (Kapusta, buraki, marchew, cebula). Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych — Tom XXIV. 3. 1930 r.

Referowana praca dotyczy pobierania składników pokarmowych przez rośliny warzywne, gromadzenia tychże, stosunków ilościowych, jakie zachodzą w roślinach warzywnych pomiędzy temi składnikami i wreszcie — uwzględnia ogólne pobieranie tych składników z gleby.

Doświadczenie założone zostało w roku 1928 w Skierniewicach, na glebie piaszczystej, słabo próchnicznej, w drugim roku po oborniku, dając wszystkim roślinom jednakowy przedplon: pomidory.

Doświadczenie to przeprowadzono w dwóch serjach:

1 serja „bez nawozów“ i 2 serja „pełny nawóz“.

Pod kapustę i marchew dano nawozy w następujących ilościach: (w stosunku na ar):

N = 0.90 (NH_4NO_3), P_2O_5 — 0.40 kg (superfosfat), K_2O = 1.20 kg (sól potasowa).

Pod buraki i cebulę: N = 0.63 kg, P_2O_5 = 0.28 kg i K_2O = 0.80 kg. Próbki plonów do analizy zbierano z każdej serji nawozowej, w odstępach miesięcznych od lipca do października, w celu określenia pobierania pokarmów przez poszczególne rośliny w różnych stadjach ich rozwoju.

Oznaczano: wodę hygroskopową, zawartość popiołu surowego, suchej masy, azotu, kwasu fosforowego, tlenku potasu oraz tlenku wapniowego.

Na podstawie otrzymanych wyników autor wysnuwa następujące wnioski:

Kapusta głowiasta (Brunświcka).

Maximum pobierania N, P, K, Ca przypada na czas od 15. lipca do 15. sierpnia, kończy się pobieranie około 20 września; produkcja świeżej masy i suchej trwa aż do 15. października. W kapuście na 1 P_2O_5 przypada 3 N i 4 K_2O.

Plon obliczony na ha jako 500 q główoraz 350 q odpadków, wyczerpuje z gleby ca. 150 kg N, 50 kg P_2O_5, 225 kg K_2O, 180 kg CaO.

Stopień wykorzystania badanych składników przedstawia się następująco:

w kg/ha	N	P_2O_5	K_2O
A — dano w nawożeniu	90	40	120
B — zebrano w plonach przy tem nawożeniu	150	50	225
C — zebrano w plonach w serjach bez nawożenia	103	40	97
Różnica B i C	47	10	128
Stopień wykorzystania, czyli (B—C) w %% A	51%	25%	100%

Jak widać z tych liczb w danem doświadczeniu, najlepiej wykorzystany był potas, mniej azot, najmniej fosfór.

Buraki ćwikłowe.

Maximum pobierania N, P, K, Ca przypada na sierpień; we wrześniu N nie jest pobierany, jedynie P_2O_5 jest pobierany aż do końca. W burakach na 1 P_2O_5 przypada 3.5 N, 5.5 K_2O.

Plon obliczony na ha w wysokości 550 q korzeni i 275 q liści, wyczerpuje z gleby ca. 134 kg N, 45 kg P_2O_5, 259 kg K_2O, 91 kg CaO.

Stopień wykorzystania poszczególnych składników przedstawia się następująco:

w kg/ha	N	P_2O_5	K_2O
A — dano w nawożeniu	63	28	84
B — zebrano w plonach przy tem nawożeniu	134	45	259
C — zebrano w plonach na serjach bez nawożenia	110	23	143
Różnica B—C	24	22	116
Stopień wykorzystania, czyli (B—C) w %% od A	38%	79%	100%

Najlepiej wykorzystany był potas dobrze fosfór, a stosunkowo najsłabiej azot.

Marchew, karota Chantenay.

Maximum pobierania N, P, K, Ca przypada na lipiec, kończy się pobieranie z chwilą sprzętu marchwi, idąc równolegle z produkcją świeżej i suchej masy.

W marchwi: na 1 P_2O_5 przypada 2.5 N, 4 K_2O.

Plon obliczony na ha w wysokości 275 q korzeni 156 q liści, wyczerpuje z gleby: 90 kg N, 28 kg P_2O_5, 134 kg K_2O, 107 kg CaO.

Stopień wykorzystania nawozów użytych przez marchew przedstawia się następująco:

w kg/ha	N	P_2O_5	K_2O
A — dano w nawożeniu	90	40	120
B — zebrano w plonach przy tem nawożeniu	90	28	134
C — zebrano w plonach na serjach bez nawożenia	66	19	82
Różnica B—C	24	9	52
Stopień wykorzystania, czyli (B—C) w %% od A	27%	22%	43%

Z przytoczonych liczb wynika, że w powyższem doświadczeniu najlepiej wykorzystany był potas, gorzej azot, najsłabiej fosfór.

Cebula żytawska.

Maximum pobierania N, P, K, Ca przypada na sierpień, przyczem składniki pokarmowe są najpierw bardzo silnie gromadzone w liściach, co już występuje w lipcu, a dopiero później gromadzą się w cebulkach.

W czasie wysychania liści, cebulki tracą sporo K_2O, produkcja świeżej i suchej masy ustaje około 10 września.

W cebuli żytawskiej na 1 P_2O_5 przypada 3 N, 4.5 K_2O.

Plon obliczony na ha w wysokości 294 q cebulek, 72 q liści, wyczerpuje z gleby 80 kg N, 26 kg P_2O_5, 116 kg K_2O i 58 kg CaO.

Stopień wykorzystania nawozów jest następujący:

w kg/ha	N	P_2O_5	K_2O
A — dano w nawożeniu	63	28	84
B — zebrano w plonach przy tem nawożeniu	80	26	116
C — zebrano w plonach na serjach bez nawożenia	56	19	23
Różnica B—C	24	7	93
Stopień wykorzystania, czyli (B—C) w %% od A	38%	25%	100%

Na podstawie otrzymanych wyników autor zaznacza, że powyższe rośliny odznaczają się tem, że wyczerpują znacznie więcej składników pokarmowych, niż rośliny zbożowe, przyczem badane rośliny potrzebują dużo CaO. Stosunek między N, P, K, średnio wynosi: 3 N : 1 P : 4 K_2O, podczas gdy u zbożowych wynosi on średnio: 2 N : 1 P_2O_5 : 2 K_2O.

Różnice powyższe winny być uwzględnione przy nawożeniu wymienionych roślin warzywnych.

M. Kwinichidze.

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł
CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 400 zł, 1/2 strony 250 zł, 1/4 strony 150 zł, 1/8 strony 85 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)
Adres Redakcji i Administracji: Poznań. Filarecka 3 parter, telef. 74-22

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH „CHORZÓW"
Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Rolniczej Drukarni i Księgarni Nakładowej Sp. z ogr. odp. w Poznaniu, ul. Seweryna Mielżyńskiego 24.

Azotem zasilasz lub nawozisz wszelkie rośliny na różnych glebach

Azotniakiem
Wapnamonem
Siarczanem amonu
Nitrofosem
Saletrzakiem
Saletrą wapniową
Saletrą sodową syntetyczną

Wszystkie te nawozy produkowane są w kraju przez Państwowe Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie (G. Śląsk) i w Mościcach (pod Tarnowem)

Saletra Sodowa

SYNTETYCZNA (16% AZOTU)

o zasadniczo identycznym składzie chemicznym co i saletra chilijska

jest do nabycia

za pośrednictwem wszystkich organizacyj rolniczo-handlowych oraz kupiectwa po cenie złotych 44,50 (marzec–czerwiec)

przy kupnie za gotówkę w ładunkach wagonowych loco Chorzów

Przy kupnie na kredyt dolicza się koszta oprocentowania (stopa Banku Polskiego + 1)

Wszelkich informacyj udziela

PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH

W CHORZOWIE (NA GÓRNYM ŚLĄSKU)